B. 3.

Duke of Abercorn.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/traitedespontsou00gaut_0

TRAITÉ DES PONTS.

TRAITÉ
DES PONTS,

OU IL EST PARLÉ DE CEUX DES ROMAINS & de ceux des Modernes ; de leurs manieres, tant de ceux de Maçonnerie, que de Charpente ; & de leur disposition dans toute sorte de lieux.

Des projets des Ponts, des Matériaux dont on les construit, de leurs Fondations, des Echafaudages, des Cintres, des Machines, & des Bâtardeaux à leurs usages.

De la difference de toute sorte de Ponts, soit Dormans, ou Fixes ; soit Mouvans & Flotans, Volans, Tournans, à Coulisses, Ponts-levis à Fleche, & à Bacule, &c.

Avec l'explication de tous les Termes des Arts qu'on employe à la construction des Ponts, & les Figures qui démontrent leurs differentes parties.

Et les Edits, Declarations, Arrests & Ordonnances qui ont été rendus à l'occasion des Ponts & Chaussées, Ruës, Bacs, Rivieres. Des Coûtumes observées sur ce fait. De leur entretien. Des garanties. Des Peages, & des Reglemens sur les Carrieres.

A PARIS,

Chez ANDRE' CAILLEAU, Quay des Augustins, près la Ruë Pavée, à Saint André.

MDCCXVI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.

A MONSEIGNEUR

DE BERCY,

CONSEILLER D'ETAT,

INTENDANT DES FINANCES,

Ayant la Commiſſion des Ponts & Chauſſées du Royaume.

MONSEIGNEUR,

L'attention que vous donnez au Rétabliſſement des Ponts & Chauſſées de France, a fait naître l'Ouvrage que j'ay l'honneur de vous preſenter. J'ay crû que pour ſeconder vos Deſſeins, je devois ramaſſer toutes les Reflexions

que m'a fait faire une Experience de plusieurs années dans la conduite de divers Ouvrages publics d'une des plus vastes Provinces du Royaume. *

Les Romains, dont les Maximes sont si respectables, en avoient tellement reconnu l'utilité & les avantages, qu'ils en faisoient une des Parties essentielles du Gouvernement: Et les Monumens qui nous restent encore aujourd'hui, conservent les Noms des Consuls qui en ont eu la conduite.

En effet, MONSEIGNEUR, n'est-ce pas le moyen de rendre le Commerce florissant, & d'attirer l'abondance dans l'Etat, après des Guerres si longues & si opiniâtres? Et le Roy, toujours attentif au bonheur de ses Sujets, ne pouvoit rien entreprendre de plus avantageux, pour leur faire goûter les douceurs de la Paix qu'il vient de leur donner.

Aussi peut-on dire, MONSEIGNEUR, que les grands Ouvrages que vous faites executer avec tant de soins, pour le Rétablissement des Routes & des Ponts, n'immortaliseront pas moins son Nom, que toutes les autres

* Le Languedoc.

Merveilles de ſon Auguſte Regne. Et les Peuples, qui n'oublieront jamais les Bienfaits de LOUIS LE GRAND, *conſerveront en même temps pour Vous une éternelle reconnoiſſance. J'ay l'honneur d'eſtre, avec un tres profond reſpect,*

MONSEIGNEUR,

A Paris, le premier Aouſt 1714.

Vôtre tres humble, & tres obéiſſant Serviteur, GAUTIER.

PREFACE.

LES Auteurs qui ont traité de l'Architecture, n'ont point donné de regles pour construire des Ponts. Ils n'ont point traité à fond cette matiere, ni donné aucun détail, ils n'en ont parlé qu'en passant ; ils ont supposé qu'un Architecte qui n'ignore rien de ce qui concerne sa Profession, devoit sçavoir tout ce qui regarde les Ponts. Quelques-uns, comme Scamozzi, Palladio, Serlio, &c. ont donné des modeles des Ponts de Maçonnerie, ou de Charpente ; Vitruve & Vignolle n'en ont rien dit. J'ay tiré de ceux qui en ont traité tout ce qui a pû convenir à mon sujet, & je rapporte tout ce qu'ils ont publié ou fait sur cette matiere, lorsque j'ay crû que cela pouvoit être de quelque usage au Public ; mais partout où j'ay vû que je pouvois aller au delà en augmentant, ou en diminuant, pour éclaircir davantage les choses, je l'ay fait en sorte qu'elles fussent plus aisées à penétrer. J'ay joint à tout cela l'experience que je puis avoir de tous ces Ouvrages, depuis plusieurs années que je travaille, & que je rapporte, afin que ceux qui ne sçavent pas puissent en profiter, pour qui uniquement j'ay fait ce Traité.

J'ay mis les choses en regle autant que j'ay pû.

Pour y réüſſir, j'ay crû qu'il en falloit donner les raiſons. Je prouve mes conjectures par des experiences, je rapporte toutes les précautions dont je me ſuis ſervi ailleurs, pour ne pas manquer dans ces ſortes d'ouvrages, qui ſont des plus difficiles, & qui meritent le plus d'attention, comme une des parties de l'Architecture où il y a le plus de précautions à garder, plus de lieu à craindre & à douter, & à laquelle on ne ſçauroit jamais trop apporter de moyens pour l'aſſurer.

Le ſujet des Ponts eſt aſſez vaſte pour donner de l'occupation aux plus habiles, & pour rapporter par des exemples les moyens qui conviennent davantage à ces ſortes d'Ouvrages, afin de les pouvoir mieux aſſurer. Juſqu'ici perſonne n'a traité de cette matiere autant qu'elle le merite. J'ay oſé l'entreprendre & la propoſer. Je ſouhaite que quelqu'autre faſſe mieux, afin que tout le monde en profite davantage.

TRAITÉ DES PONTS ET CHAUSSÉES.

CHAPITRE PREMIER.

Des Ponts en general, où il eſt parlé de ceux des Romains, & de ceux des Modernes.

DE tout ce que les hommes ont imaginé de mieux pour faciliter leur commerce, il eſt certain que ce ſont les Ponts qu'ils ont pratiqué ſur les grandes & petites rivieres. Si les Romains, autrefois, ont ſoûmis les peuples au-delà des plus grands Fleuves qui terminoient leur Empire, ce n'a été qu'en y pratiquant des Ponts pour les traverſer. Et les Souverains d'aujourd'huy ne ſçauroient vaincre leurs ennemis, en portant au delà des limites de leurs Etats, leurs Armes victorieuſes, qu'en faiſant faire des Ponts ſur les grandes rivieres qui les ſeparent, & qui s'oppoſent à leurs conquêtes.

De tous les Ponts qui ayent jamais été, s'il en faut croire l'Hiſtoire, on convient que celui que fit faire

Trajan sur le Danube, a été le plus grand, & le plus beau. Comme le Fleuve, sur lequel il le fit construire, est extrêmement large, il falloit que le Pont fût aussi fort long. Car il étoit composé de 20 Arches hautes de 150 pieds, & leur ouverture d'une pile à l'autre étoit de 160, ou d'environ 25 toises. Ce qui faisoit une longueur de Pont d'environ 600 toises, environ 490 toises de Paris, car le pied ancien Romain est de 11 pouces du pied de Paris. Les dimentions d'un pareil ouvrage sont presque audessus de toutes les idées des Architectes d'aujourd'hui, s'il est vray qu'elles ayent été ainsi. Ce Pont étant fini, les Romains furent combattre les Barbares par delà le Danube. Adrien successeur de Trajan, le fit ensuite abattre pour empêcher que ces mêmes peuples vaincus ne profitassent de l'avantage de ce Pont pour traverser le même Fleuve du Danube, afin de porter leurs Armes jusques dans l'Empire Romain. Voicy l'inscription qu'on a trouvé de ce superbe Pont.

PROVIDENTIA AUGUSTI VERE PONTIFICIS VIRTUS ROMANA QUID NON DOMET? SUB JUGO ECCE RAPIDUS ET DANUBIUS.

C'est ainsi que j'ay trouvé cette inscription dans un Auteur Italien. En voicy sa correction, suivant l'avis de Monsieur de Lisle, Historiographe du Roy, qui a examiné cet ouvrage, & à qui le Public en a obligation; qu'il a eûë d'une personne qui l'a copiée mot à mot sur les lieux, & qu'il faut lire, *Quid non domat, sub jugum ecce trahitur, & Danubius.*

Les Piles de ce beau Pont se voient encore dans le milieu du Danube. Il fut construit entre la Servie, & la Moldavie, un peu audessus de Nicopoli.

On compte encore pour des Ponts celebres, renommez dans l'Histoire, celuy que fit faire Darius sur le Bosphore de Trace. Celuy de Xerxes sur l'Hellespont, celuy de Pyrrhus projetté sur le Golfe Adriatique, &

de Caligula. Celuy de Cæsar sur le Rhin. *Auct. P. Bertii.*

Les Romains avoient encore à Rome de tres-beaux Ponts sur le Tibre. L'Empereur Adrien fit bâtir le premier, qui est le Pont Ælius, à present le Pont Saint-Ange le plus beau de tous ceux qui sont aujourd'huy à Rome, & dont on voit une partie de la figure de ce beau Pont dans la Planche premiere, il fut appellé Ælius du surnom de l'Empereur Adrien, qui s'appelloit ainsi, & qui le fit bâtir auprès de son Mausolée, à present le Château Saint-Ange. On l'appella ensuite le Pont Saint-Ange, à cause d'un Ange qu'on prétend avoir vû à l'entrée de ce Pont. Il étoit garni audessus d'une couverture de bronze, supportée par quarante-deux colomnes.

Le deuxiéme étoit le Pont Triomphal, Planche deuxiéme, qui n'est plus, & dont on voit les ruines encore dans le Tibre, sur lequel passoient les Empereurs Romains, & les Consuls à qui on décernoit le triomphe, on ornoit pour lors ce beau Pont de tout ce que l'Art pouvoit imaginer de mieux, on y versoit des Essences, on y parsemoit des fleurs, les parfums n'étoient point épargnez, le peuple étoit regalé de toutes sortes de liqueurs & de plusieurs mets. Les Dames Romaines surtout avoient le plus de part à tous ces divertissemens, ou comme meres, ou comme épouses des Vainqueurs. La Musique, & la Simphonie n'y étoient point oubliées, & tous les autres plaisirs, à l'occasion de cette grande journée, où l'on voyoit passer les Rois vaincus chargez de chaînes, & attachez au Char du Vainqueur.

Le troisiéme, étoit le Pont Janiculensis, à present Ponte-Sixte, à cause que le Pape Sixte IV. l'a fait rétablir l'an 1475. Ce Pont étoit anciennement de Marbre.

Le quatriéme, étoit le Pont Cæstius, à present le Pont Saint-Barthelemy, qui fut rétabli du temps de l'Empereur Valentinien. On y lit sur un marbre l'inscription suivante.

DOMINI NOSTRI IMPER. CÆSARES FL. VALENTINIANUS, PIUS, FŒLIX, MAX. VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. PONT. MAX.

GERMANIC. MAX. ALAMANN. MAX. FRANC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. VII. IMP. VI. CONS. II. P. P. &c.

FL. VALENS, PIUS, FŒLIX, MAX. VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. PONTIF. MAX. GERMANIC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. VII. IMP. VI. CONS. II. P. P. &c.

FL. GRATIANUS, PIUS, FŒLIX, MAX. VICTOR, AC TRIUMF. SEMPER AUG. TRIB. PONT. MAX.

GERMANIC. MAX. ALAMANN. MAX. FRANC. MAX. GOTHIC. MAX. TRIB. PONT. III. IMP. II. CONS. PRIM. P. P. P.

PONTEM FŒLICIS NOMINIS GRATIANI IN USUM SENATUS, AC POPULI ROM. CONSTITUI, DEDICARIQUE JUSSERUNT.

Le cinquiéme, étoit celui qu'on nommoit Fabricius, ou Tarpeius, à presént Ponte-Caspi, ou de las quatro Capas. Voy. la planche troisiéme.

Le sixiéme, étoit le Pont Senatorius, vel Palatinus, à presént, di Sancta Maria. Voy. la planche quatriéme.

Le septiéme, étoit le Pont Horatius, Olim-Sublicius, un des plus beaux Ponts de Rome, & duquel on voit encore les ruines dans le Tibre, & qui n'a pas été remis. J'en rapporte l'élevation telle qu'un Auteur Italien la fait voir dans ses ouvrages des Antiquitez de Rome. Voy. Planche cinquiéme, & dont la Figure me paroît extraordinaire & bizarre, de voir un deuxiéme Pont

naiſſant ſur le premier, & dans un pareil ouvrage y voir appliquer des colomnes, & les autres ornemens de l'Architecture, qui font qu'il reſſemble plutôt à un Portique, ou à un Arc de Triomphe, qu'à un Pont. Ce Pont fut rétabli deux fois du temps des Romains. La premiere, par le Roy Ancus-Martius, avec de la Charpente & des Fers, où il y avoit des Ponts-Levis pour laiſſer paſſer les bâteaux. Et enſuite, fut bâti de pierre du temps d'Horatius Cocles, il fut enſuite refait par Æmilius Lepidus, Preteur; quelque temps après par l'Empereur Tibere. Il fut encore renverſé ſous l'Empire d'Othon; fut enſuite rétabli par Antonius Pius.

Le huitiéme enfin, eſt hors de Rome, & au deſſus à deux milles, qu'on appelle Milvius, ou du Molle, ſur la voye Flaminienne. Voy. planche ſixiéme.

Outre ces Ponts des Romains nous en avons des Modernes qui ont leur merite. On peut compter en France ceux d'Avignon, du Saint-Eſprit, & de Lyon ſur le Rône; le premier eſt abatu, il n'en reſte que quelques Arches du côté d'Avignon. Le deuxiéme ſubſiſte en entier; on peut dire que c'eſt un des plus beaux Ponts de l'Univers; on en voit tout en long la Figure dans la planche ſeptiéme, choſe particuliere dans ces trois Ponts, c'eſt que leur plan n'eſt pas en droite ligne; ſurtout dans ceux d'Avignon & du Saint-Eſprit. L'angle eſt peu ſenſible dans celui de Lyon; on ne s'en apperçoit pas; & c'eſt du côté d'amont-l'eau. Mais pour les deux précedens, il eſt certain qu'ils font un angle, ou une eſpece de courbure, dont la convexité s'oppoſe au courant des eaux du Rône, comme ſi par cette diſpoſition cintrée & arc-boutée, l'ouvrage devoit être plus aſſuré à mieux réſiſter au poids & au courant des eaux. Voici l'Hiſtoire de ces trois Ponts qu'il eſt bon de ſçavoir comme veritable, & aſſez particuliere. Voy. le J. de Trevoux.

Le Pont d'Avignon étoit compoſé de 18 Arches, &

long de 1340 pas, faisant environ 500 toises, fut commencé en 1176, & achevé en 1188. Le schisme de Benoît XIII. & de Boniface IX. lui fut fatal ; car celuy-là qui tenoit le Siege à Avignon, fit pour sa seureté démolir quelques Arches du Pont en 1385 ; les Habitans d'Avignon en 1410, pour se délivrer de la garnison Catalane que Benoît XIII. y entretenoit, firent sauter par le moyen d'une mine la Tour, qui défendoit la tête du Pont.

Le plus grand mal arriva en 1602, que la négligence à reparer une Arche tombée causa la chute de trois autres. Enfin, en 1670, le froid fût si violent, que le Rône gêla à porter pendant plusieurs semaines les Chariots les plus pesans. Le dégel survenu, des montagnes de glace heurtérent contre les piles, les ébranlerent & firent tomber quelques Arches.

Cependant la troisiéme pile du côté d'Avignon avec une Chapelle de Saint Nicolas, qui est bâtie dessus, s'est toûjours soûtenuë contre ces accidens.

Saint Benezet qui fit bâtir ce Pont s'appelloit Petit-Benoît, étoit Berger, & n'avoit que douze ans lorsque par des revellations réïterées, le Ciel lui commanda de quitter son troupeau pour cette entreprise, & qui s'en étant acquitté, bâtit encore le Pont de Lyon. Baronius confirme cette Histoire, par une Bulle d'Innocent IV. par d'autres de Clement V. de Boniface VIII. & de Jean XXII.

Monsieur Magne Agricole d'Aix, dit que sur le déclin de la deuxiéme Race de nos Rois, & le commencement de la troisiéme, lorsque l'Etat tomba dans une espece d'Anarchie, & que les Grands selon l'étenduë de leur pouvoir s'érigerent en Souverains, il n'y eut plus de seureté pour les Voyageurs, surtout au passage des Rivieres. Ce ne furent que des exactions violentes, & des brigandages. Pour arrêter ces désordres, des personnes pieuses s'associerent, formerent des confraternités qui

devinrent un Ordre Religieux, sous le nom des Freres du Pont. La fin de leur Institut étoit de donner main-forte aux Voyageurs, de bâtir des Ponts, ou établir des Bacs pour leur commodité, & de les recevoir dans les Hôpitaux sur les bords des Rivieres. Il se faisoit des Questes dans toute l'Europe, & surtout dans la Chrétienté.

Leur premier établissement fut sur la Durance, en un endroit des plus dangereux, qu'on nommoit pour cette raison Maupas, dans l'évêché de Cavaillon. L'Evêque les favorisa, de même que celui d'Avignon, & dans la suite cet endroit fut appellé Bonpas.

De là sortit Saint Benezet pour aller à Avignon, où il arriva le 13 de Septembre 1176, justement au temps que l'Evêque prêchoit, & tâchoit de fortifier l'esprit du peuple contre la crainte d'une Eclipse de Soleil qui devoit arriver le même jour. Benezet éleva sa voix dans l'Eglise, & dit qu'il venoit bâtir un Pont. Sa proposition fut acceptée du peuple avec applaudissement, mais rejettée avec mépris par les Magistrats, & par ceux qui se croyoient les plus sages. Comme c'étoit alors une action de pieté, & de devotion de bâtir des Ponts, & qu'Avignon se gouvernoit en Republique populaire, le peuple l'emporta, & chacun contribua à la bonne-œuvre, soit de son argent, soit de son travail, sous la direction de Benezet aidé de ses freres; & qui par le grand nombre des miracles qu'il faisoit, animoit le zele de tout le monde.

Sur la troisiéme pile il fit élever une Chapelle à l'honneur de Saint Nicolas, Protecteur de ceux qui navigent sur les rivieres, que l'on voit encore. Il y fut mis après sa mort, qui arriva en 1184, & son tombeau devint un lieu celebre de pelerinage, où il s'operoit beaucoup de miracles. Il avoit eu soin d'établir une Maison Conventuelle, & un Hôpital, laissant à ses freres celui de continuer l'ouvrage du Pont.

Dans la suite & en 1265, ils en entreprirent un autre à Saint Savourin-du-Port, à present Pont Saint-Esprit, & s'y établirent avec un Hôpital comme à Bonpas & à Avignon.

Le Pont Saint-Esprit est infiniment plus beau & plus hardi que ceux de Lyon & d'Avignon, il est composé de 19 grandes Arches, à ce non-compris sept autres petites. Il a des Arches de 15 à 18 toises d'ouverture, tant du plus que du moins qui donnent une longueur de Pont de plus de 400 toises, on a un soin tout particulier pour son entretien qui se fait avec de gros blots de pierre de taille, dont on entoure les piles, à mesure que ces gros quartiers de pierre coulent à fonds lorsque les eaux dégravoient le pied des piles, on en met d'autres par dessus ceux qui s'enfoncent, qu'on lie avec de crampons de fer; de maniere que l'ouvrage est toûjours contregardé par cette défense. Le Roy a établi un Droit qu'on appelle de Petit-blanc sur le passage du Sel qui monte par le Rône pour Lyon, & pour les Traites étrangeres, à raison de quelques deniers pour chaque minot, qui produit 6 à 8 mille livres tous les ans, uniquement destinés pour l'entretien de cet ouvrage.

Le Pont de Lyon sur le Rône a 20 Arches. On remarque de plus à ces Ponts qu'ils étoient défendus, & qu'ils le sont encore par des Tours, afin de pouvoir assurer leurs passages. On peut voir la façade de celui de Lyon dans la planche septiéme, qu'on appelle Pont de la Guillotiere.

On compte encore en France pour de tres-beaux Ponts modernes, le Pont Royal des Thuilleries. Voy. planche septiéme. Celui de Toulouse sur la Garonne. Voy. planche huitiéme, & une autre Arche de celui du Pont Neuf de Paris, dans la planche neuviéme.

Si l'on quitte la France, & qu'on passe en Angleterre, on y verra le Pont de Londres. Voi planche dixiéme. J'en rapporte l'élevation d'une Arche telle qu'elle

m'a été donnée. Le Pont de Londres fut commencé sous Henry II. l'an 1176, & achevé sous le regne de Jean l'an 1209. Depuis ce temps-là il a été diverses fois brûlé, détruit par les glaces, & autant de fois reparé. Ce fut un Prêtre nommé Pierre de Cole-Church qui en fut le principal Fondateur, & non un Archevêque, comme quelques-uns l'ont dit. Le Roy & la Ville contribuerent à la dépense; ce Pont est de pierre de taille, il a 19 Arches, ou 125 toises de Paris, 800 pieds de long, & 30 ou de 28 pieds un huitiéme de large, on dit 60 ou de 57 pieds un quart, car le pied de Londres est les quatorze-seiziémes de celui de Paris, de haut. Les deux côtés du Pont sont en partie occupés par deux rangs de maisons, on a établi un fonds considerable pour l'entretien, le Pont est perpetuellement battu & inondé par le flux & reflux de la Mer. Les grands Vaisseaux qui montent dans la Tamise, ne vont pas audessus du Pont, mais les petits y peuvent passer. Ses piles sont parfaitement bien contregardées par des créches.

Si l'on passe en Italie, on y verra aussi de tres-beaux Ponts, on compte pour un tres-beau Pont celui d'Alexandre Farnese, Duc de Parme.

Palladio nous donne plusieurs desseins de tres-beaux Ponts, & rapporte la plûpart de ceux que les Romains ont fait bâtir, comme celui de Rimini sur la voye Flaminienne; ceux de Vicense sur la Bachiglione & sur la Rerone. Il donne de plus deux Ponts de pierre de son invention qui sont tres-beaux; le premier est magnifique, sur lequel il ne prétendoit pas que les Voitures passassent, composé de Loges, de plusieurs ruës, Portiques, Frontons, supportant des statuës de marbre, ou de Bronze, pour amortissemens à son ouvrage.

Il y a encore un tres-beau Pont à Madrid tout près d'une des portes de cette Ville, qu'on nomme le Pont de Segovie, sur la Riviere de Manzanarés.

Dans les Relations du Levant par Poulet, on y trou-

ve que le Pont d'une seule Arche de la petite Ville de Munster sur la Narante dans la Botnie, est d'une construction infiniment plus hardie que celle du Pont Rialte de Venise, qui est aussi d'une seule Arche, & qui passe pour un chef-d'œuvre de l'Art, bâti en 1591, du dessein de Michel Ange, & d'une portion d'arc qui a plus de 32 toises de base. Il n'y a point de Ville au monde où il y ait tant de Ponts qu'à Venise : En voici le nombre quartier par quartier.

Au quartier de Saint Paul	37 Ponts.
A celui de la Croix.	35
A celui du Canal Regio.	75
A celui de l'Arcenal.	72
A l'Isle des Juifs.	9
A celui de Dorso-Duro.	67
Et à celui de Saint Marc.	44
Total,	359 Ponts.

Une des choses qui impose le plus à l'homme, c'est un superbe Pont sur un grand Fleuve. La hardiesse des grandes Arches, composées d'une infinité de petits matériaux, soit de pierres, soit de briques, si bien unis ensemble qu'ils forment enfin par leur liaison & par leur pesanteur un passage assuré aux Hommes & à toutes les grandes Voitures, à traverser des torrens & des Rivieres les plus larges & les plus rapides.

Les hommes ont imaginé tant de differentes sortes de Ponts pour servir à leur commerce, à leur societé, à leur seureté, & pour leurs conquêtes, qu'on n'a rien oublié ce semble sur cette matiere. Dans le commencement, & même encore aujourd'hui chez les Peuples les plus sauvages, où les Sciences & les Arts ne sont point connus, on se contente d'abatre des arbres au bord des rivieres qu'ils veulent traverser, & les couchant à travers, ils les couvrent de fascines, & du gazon pour leur servir de passage sur les plus petites rivieres & sur

les ruisseaux ; mais d'abord qu'une riviere considerable se presente à eux, il faut qu'ils se servent de leurs Canots pour leur servir de Pont au cas ils ne puissent pas la gayer, ou bien sont obligés de faire des radeaux avec des pieces de bois, de roseaux, &c. liés ensemble. Tous moyens plus ou moins commodes pour traverser les rivieres en guise de Ponts.

On fait des Ponts de tant de manieres, par rapport à la situation des lieux, à la nécessité, & aux matériaux qu'on a à employer, qu'ils sont plutôt de pierre en certains endroits, & plutôt de charpente en d'autres, à cause de la commodité qu'on a de trouver des pierres propres aux premiers, & qu'on n'a que des bois à employer aux derniers. On peut enfin traverser les rivieres par tant de differentes sortes de Ponts, que je vay les rapporter toutes ; c'est-à-dire, celles qui sont les plus en usage.

PALLADIO.

La pratique dans cette sorte de matiere en enseigne plus que tous les Livre. Palladio est le seul qui traite plus au long des Ponts. Tout ce qu'il dit en general se réduit à faire connoître que les Ponts sont les principales parties d'un chemin, qu'il est surprenant de voir qu'ils forment proprement un chemin sur l'eau, & que les proprietés d'un Pont sont, 1°, d'être bien dressez, 2°, commodes, 3°, durables, 4°, & enfin bien ornés.

Les Ponts sont bien dressés, lorsqu'ils sont placés sur la Riviere quarrément, & non de biais ou en écharpe, & qu'ils sont bien allignés.

Les Ponts sont commodes lorsqu'ils sont de niveau au grand chemin qui y aboutit, ou que les rampes soient douces & imperceptibles, & la voye large. Ils sont de durée lorsqu'ils sont bien fondés & construits selon l'Art avec de bons matériaux, & enfin ils sont bien or-

nés lorsqu'on les décore suivant les regles & le bon goût de l'Architecture qui convienne à des ouvrages rustiques, & à de masses lourdes & pesantes de maçonnerie dont on construit les Ponts.

Palladio donne encore d'autres préceptes, mais qui n'ont pas lieu dans toute sorte de Ponts pour en faire une regle generale. Il faut se conformer bien souvent à la situation des lieux, & aux passages pour y établir les Ponts, quelques difficultés qu'on y rencontre, au lieu que Palladio dit que pour construire un Pont, il faut, 1°, choisir l'endroit de la Riviere où l'eau soit la moins profonde, afin qu'il soit de durée, & où le fonds soit égal & ferme, comme de Roc & de Tuf. Il faut éviter, 2°, les endroits où l'eau tournoyant fait des gouffres & des tourbillons, & où le fonds est de sable & de gravier, parce que ces matieres sont facilement emportées par la violence des grandes eaux qui changent ordinairement le lit de la Riviere, & qui sappent les fondemens des piles, & causent souvent la ruine des Ponts. 3°, Et enfin, il faut que le fil de l'eau soit droit & sans coudes ou sinuosités dans les rivages, parce que ces détours venant avec le temps à être détruits par la force du courant les Ponts, deviennent comme isolés, & sans épaules, outre qu'il s'amasse en ces endroits mille ordures que la riviere y charie, & qui s'arrêtant au bout des piles, bouchent à la fin l'ouverture des Arch s.

Toutes les difficultés que rapporte Palladio se rencontrent bien souvent aux endroits où l'on veut projetter un Pont. C'est à l'habileté de l'Architecte de les surmonter par l'Art, car il peut s'y en rencontrer encore davantage. On n'auroit pas moins fait le Pont Neuf, & celui des Thuilleries aux endroits où ils sont placés, quand tout cela s'y seroit trouvé. Mais quand on peut opter, c'est tres-bien fait de suivre ce que dit Palladio.

Après cela cet Auteur dit qu'il y a de deux sortes de Ponts, dont les uns sont de bois, & les autres de pierre, que je vay rapporter.

Celui qui eſt fait ſur le Torrent appellé Ciſmone au pied des Alpes, entre les Villes de Trente & de Baſſane, en Italie, eſt formé par ſix travées égales, & porte entierement en l'air ſur une longueur de près de 17 toiſes, entre les culées bâties ſur ſes bords. Les pieces qui compoſent ce Pont, voy. Planche 12 Figure 1re, ſont cinq poutres ou ſommiers de 12 pouces de gros, & autant longues que le Pont eſt large, diſpoſées ſuivant le fil de l'eau, paralleles entre elles, & éloignées à diſtances égales de 16 à 17 pieds l'une de l'autre. Chacun de ces ſommiers porte à chaque bout un poinçon droit auquel il eſt attaché par des étriers, ou des clefs de fer, que Palladio appelle des harçons bien cloüés par un de leurs bouts au poinçon; & paſſant par l'autre au travers du ſommier ſur lequel ils ſont arrêtés par de bonnes clavettes; les poinçons ſont aſſemblés par le haut dans trois pieces de bois qui embraſſent chacune trois de ces poinçons, celles des bouts s'appuyant de chaque côté ſur les culées, contrebutent en montant contre celle du milieu, laquelle s'étend parallele au niveau du Pont. Les mêmes poinçons ſe tiennent par le pied à des ſablieres qui portent les gardefous de la longueur du Pont. Le poinçon du milieu & ceux qui ſont près des culées, ſont encore contrebutés à leur ſommet par des bras, ou contrefiches, aſſemblées aux pieds des autres poinçons. Les ſolives couchées en long ſur les poutres, & recouvertes font le plancher & le chemin du Pont, dont la force conſiſte en l'aſſemblage de ſes parties, laquelle s'augmente en ſe reſſerrant, d'autant plus que la peſanteur des fardeaux qui traverſent le Pont, eſt grande, & la tiennent plus en raiſon. La commodité en eſt auſſi conſiderable, en ce qu'il n'y a point de rampe, & qu'il continuë ſur le niveau des chemins qui y aboutiſſent.

Palladio dit qu'il n'y a point de Pont fait ſuivant la deuxiéme maniere. Voy. planche 12 fig. deuxiéme, quoi-

qu'on l'ait assuré qu'il y en a en Allemagne. En effet, Monsieur Blondel qui rapporte tout ce que Palladio dit, assure en avoir vû un pareil à Nerva, Ville qui appartient au Roy de Suede, sur le Golfe de Finlande, au fonds de la Mer Baltique. Les divisions de la longueur du Pont sont en nombre pair, afin qu'il y ait un poinçon & un sommier au milieu,

L'assemblage du troisiéme. Voyez la Planche douziéme Figure troisiéme, est enfermé dans un Arc du Cercle surbaissé. Les divisions sont en nombre impair, il y a de chaque côté une longue contrefiche engagée par le bout d'enbas dans le mur de la culée.

La quatriéme maniere. Planche douziéme Figure quatriéme, est faite en forme de voute, ou de cintre, & les assemblages entre deux poinçons, sont disposés comme des vousoirs. Les divisions sont en nombre impair, afin qu'il y ait un vousoir dans le milieu qui serve de clef. La longueur des poinçons doit être la onziéme partie de la largeur de la Riviere. Chaque poinçon doit suivre le centre du Cercle qui fait le Pont. Les pieces d'enhaut & d'enbas sont toutes paralleles, contrebutées aux deux bouts par des bras, ou contrefiches posées en Croix de Saint André. Les poinçons des deux extrémités doivent être bien arrêtés sur les culées, & posés dans toute leur longueur sur le massif.

Si l'on supposoit, dit Monsieur Blondel, pardessous ce dessein un autre assemblage, égal à celui de ce Pont, l'ouvrage en seroit infiniment plus fort.

C'est sur cette pensée qu'on avoit projetté de faire un Pont sur la Seine vis-à-vis de Seve audessus de Saint Cloud, pour abreger le chemin de Versailles.

A l'égard des Ponts de pierre, Palladio y observe quatre choses, 1°, les têtes des Ponts ou les Culées, 2°, les piles, 3°, les Arcades, 4°, & le pavé qui est fait sur les Arcades.

Les culées doivent être tres-solides, les faire aux en-

droits où les rivages sont de Roc, ou de Tuf, ou de bon terrain, autrement il faut les assurer par l'Art, par d'autres piles, & par d'autres Arches.

Les piles doivent être en nombre pair, afin qu'il y ait une Arche au milieu, où est ordinairement le plus grand courant de l'eau. Ce qui rend l'ouvrage plus fort, plus égal, & plus agréable à la vûë; il faut les fonder dans la saison de l'année, pendant laquelle les eaux sont les plus basses, comme en Automne; & si le fonds est de Roc, ou de Tuf, ou de bon terrain pierreux, on y mettra les premieres assises des fondations, sans creuser davantage. Mais s'il est de sable ou de gravier, il sera bon de l'ôter jusqu'à ce que l'on trouve un fonds solide; ou si la chose est trop difficile, il faut au moins en ôter une partie & piloter le reste. Il faut avoir auparavant fermé le côté de la Riviere où l'on doit travailler avec des bâtardeaux, & lui laisser la liberté de son cours par l'autre.

Les piles ne doivent pas avoir moins en grosseur d'une sixiéme partie, ni ordinairement plus du quart de la largeur de l'Arcade; leur structure doit être de gros quartiers de bonne pierre bien liés ensemble avec des Crampons de fer, ou de métail, afin qu'au moyen de cet enchaînement elles soient comme d'une seule pierre. On a accoûtumé de faire des avances ou saillies au bout des piles à Angles droits, & quelquefois en demi Cercle pour mieux fendre l'eau, & resister aux coups des arbres, & des autres choses que la riviere charrie lorsqu'elle est grosse.

Les Arcs doivent être faits de pierres fort longues & bien jointes; les plus forts sont ceux qui sont à plein cintre, parce qu'ils portent entierement sur les piles sans se pousser les uns les autres.

Quand on est contraint par la trop grande hauteur, on peut les faire à Arcs diminués ou surbaissés, en sorte que leur hauteur à plomb sur la ligne de leur corde soit

le tiers de la même corde ; auquel cas il faut extrémement fortifier les Culées.

Après cela Palladio donne les desseins de quelques Ponts antiques, ou de son invention. Le premier, est celui de Rimini bâti par Auguste sur une Riviere de 29 toises de large, fait de cinq Arches, dont les trois du milieu sont égales, & de 25 pieds chacune, & les deux autres seulement de 20 pieds ; les Culées sont chacune de 7 pieds & demi, les piles sont de 11 pieds ; leurs avant-becs à Angles droits ; les Arches à plein cintre ; le Bandeau a de hauteur un dixiéme de la largeur des Arches. La saillie des piles ne monte pas plus haut que l'impoſte, audessus de laquelle il y a des tabernacles, & des niches pour placer des statuës. L'ouvrage dans toute sa longueur est couronné d'une Corniche élevée audessus du Bandeau à une hauteur égale a celle du même Bandeau, & d'un parapet audessus, orné de son Zocle, de sa Base & de sa Corniche, de travail Toscan & massif.

Il fait ensuite la description du Pont qui est sur la Bachiglione, de 16 toises de large, composé de trois Arches, chacune de 22 pieds & demi ; les Culées ont 3 pieds & demi de large, & les piles 5 pieds. Les avant-becs à Angles droits. Les Arcs sont surbaissés & leur Fleche, ou leur hauteur est un tiers de la même Corde, tant à l'Arche du milieu qu'aux autres deux. L'assise de pierre sous les Coussins a assez de saillie en dedans des Arches pour soûtenir les Tirans des Cintres. La hauteur du Bandeau est égale à un douziéme de la largeur de son Arche. L'espace au droit de la Clef de la grande Arche, entre le Bandeau & la Corniche qui regne dans toute la longueur du Pont, est égal à la moitié de la hauteur du Bandeau. La Corniche a des Modillons comme le précedent.

Voici le Pont sur la Rerone dont il fait aussi le détail, & où la Riviere a aussi 16 toises de large ; le Pont est composé de 3 Arches ; celle du milieu est de 29 pieds, les deux

deux autres de 25 chacune ; les Culées n'ont que 3 pieds & demi, & les piles 5 pieds, leur saillie à Angles droits; les Arcades surbaissées ; les Bandeaux ont la même proportion que cy-devant. Le Parapet est couronné d'une Cymaise.

Palladio donne encore un dessein de Pont à sa maniere, sur une Riviere qui a 30 toises de large, entre les deux Bajoyers des Culées, ne fait que trois Arches ; celle du milieu de 10 toises, & les deux autres chacune de 8, les piles ont 2 toises ou un cinquiéme de la largeur de la grande Arche ; elles sortent hors du vif de la largeur du Pont, afin d'avoir plus de force pour résister à la violence du courant, & à Angles droits. Les Arcs sont surbaissés, & leur hauteur à plomb sur l'imposte est le tiers de leur largeur. Le Bandeau a un dixseptiéme de la largeur de la grande Arche, & un quatriéme de celles des petites, le tout couvert d'une belle Corniche & Parapet.

ALBERT.

Leon-Baptiste Albert dit, que les parties d'un Pont sont les Piles, les Arches, & le pavé audessus. Le haut du Pont a son grand chemin pour le passage des bêtes & des chariots, & ses paliers ou banquettes à chaque côté, pour la commodité des gens à pied, fermées au dehors par leurs appuis ou parapets. En quelques endroits les Ponts sont couverts, dit-il, comme étoit autrefois le Pont d'Adrien à Rome, appellé maintenant le Pont Saint-Ange, qui étoit le plus beau, & le plus superbe de tous, & dont il ne pouvoit voir les ruines sans veneration.

Pour la structure d'un Pont, il faut lui donner, dit-il, la même largeur qu'au grand chemin qui y aboutit. Les piles doivent être pareilles en nombre & en grandeur. Leur largeur doit être le tiers de celle de l'ouver-

ture de l'Arche. Il faut contre le courant de l'eau faire des avances sur les piles en forme de Proües de Galeres, qui ayent en saillie la moitié de la largeur de la même pile, & qui soient élevées au dessus des eaux les plus hautes. Il en faut faire autant de l'autre côté aval l'eau en forme de poupes, qui ne seront pas desagréables, si leurs pointes sont coupées, ou plus émoussées que les autres. Il n'est pas mal, dit-il, qu'au droit des avances il y ait de chaque côté des contreforts, ou pilastres, montans jusqu'au haut du Pont pour mieux soûtenir les flancs; & leur largeur par le bas ne doit pas être moindre que les deux tiers de celle de la pile; l'impoſte de l'Arche doit être entierement hors de l'eau. Les ornemens de l'Architecture Ionique, ou plutôt Dorique. Leur hauteur aux Ponts considerables ne doit jamais être moindre que d'un quinziéme de la largeur de l'ouverture.

Pour donner plus de grace aux Appuis ou Parapets; il faut, dit-il, disposer par espaces égaux des pied'estaux quarrés, à la regle & à l'équerre, sur lesquels on peut asseoir les Colomnes pour soûtenir la couverture, si l'on veut que le Pont soit couvert. La hauteur de ces Appuis, avec leurs Bases & leur Corniche, doit être de quatre pieds. Les espaces entre les pied'estaux doivent être fermés d'un Mur avec les mêmes ornemens. La Corniche ne doit être que d'un Talon ou d'une Cymaise qui regne dans toute sa longueur, leur Base a les mêmes ornemens renversés & posés sur un Zocle. Les Paliers ou Banquettes des côtés doivent être élevées d'une marche ou de deux au dessus du pavé du milieu. La hauteur des Colomnes qui soûtiennent la couverture, doit être égale, avec son entablement, à la largeur du Pont.

SERLIO.

Serlio rapporte qu'au Pont Sixte les piles ont le tiers

de la largeur des grandes Arches ; l'Arc plus grand que le demi Cercle de la hauteur d'un sixiéme du diametre. Le Bandeau de l'Arc, a dans sa plus grande hauteur un douziéme de la même largeur, la Corniche est un quinziéme ; les piles à Angles aigus sur des avances à empatemens.

Au Pont Saint-Ange les piles ont la moitié de la largeur de la grande Arche qui est à plein-cintre. Le Bandeau a de hauteur un neuviéme du diametre de l'Arche. Les piles portent sur un grand soubastement en forme de Zocle quarté, élevé de quelques pieds sur le niveau ordinaire de l'eau, par saillie en dehors tout à l'entour de la pile. Son Eperon en demi Cercle qui qui monte jusqu'à la moitié de l'Arc, un pilastre quarré audessus, son parapet avec des pied'estaux à distances égales qui servoient à soûtenir, suivant le sentiment d'Albert, les 42 colomnes qui portoient la couverture du Pont. Les Arches étoient à plein Cintre.

Le Pont de Quatro-Capi, autrefois Fabritius, que l'Auteur rapporte, dont il ne reste que deux Arches qui sont égales, & à plein Cintre, a la pile de la largeur de l'Arche, avec un Eperon arondi, une niche audessus. Le Bandeau des Arcs est rustique; & sa plus grande hauteur, est un dixiéme de la largeur de l'Arche.

Le Pont Mulvius a les Arches à plein Cintre, portés sur des impostes à hauteur du tiers de leurs diametres; les piles ont la moitié de la même largeur, leurs avantbecs en demi Cercle, le Bandeau des Arcs n'est qu'une plinte, sa hauteur est un dixiéme du diametre de l'Arche, sur les piles il y a des Niches sans ornemens.

BLONDEL.

Feu Monsieur Blondel de l'Academie Royale des Sciences, cet habile homme, a fait bâtir à Xaintes sur la Charente, jusqu'où est porté le reflux de la Mer, un

Pont de pierre ; ce fut en l'an 1665, les piles de ce Pont ſont comme 3 à 8, par rapport à leur largeur, à la comparer à l'ouverture des Arches ; la pile du bout vers le Pont-levis, & qui ſert de Culée, a un ſixiéme de largeur de plus, à cauſe qu'elle doit ſoûtenir de ce côté, la pouſſée de tous les Arcs, qui ſont à Cintre baiſſés, afin de mettre la hauteur des impoſtes au deſſus des eaux ordinaires de la Riviere, ſans rien alterer au niveau du vieux Pont.

C'eſt là tout ce que les plus habiles Architectes nous ont donné par écrit de la proportion des Ponts, mais pour nous donner des raiſons démonſtratives, perſonne ne l'a pas fait encore ; ils ne l'ont pas fait même du Fuſt de leurs Colomnes ; quelques meſures qu'ils nous donnent des uns & des autres, qui ſervent à nous conduire pour les imiter, ils ne nous donnent aucune raiſon pourquoi ils ont fait la choſe ainſi, plûtôt d'une façon que d'une autre.

Les plus habiles Architectes ne conviennent même pas entr'eux, & enſemble des proportions qu'ils donnent aux bâtimens, non ſeulement par rapport à leur ſolidité, mais même par rapport à leurs ornemens ; tant il eſt vray que les Arts & les Sciences ſont encore bien imparfaits. Tout cela dépend d'un certain goût, de certaines idées que les hommes ont differentes les unes des autres & en differens ſiécles, qui ſert ſans pouvoir en donner aucune raiſon, que la choſe paroît plus belle & meilleure aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a cent ans ; tout ſe reforme & change ; il en eſt de même de la matiere des Ponts. Autant d'Architectes, autant d'avis differens. On le voit par rapport à tout ce que j'ay rapporté cy-devant d'eux ; ils ne nous donnent aucune raiſon pourquoi ils font les Piles, les Culées, les Arches, &c. d'une telle largeur, ou d'une telle épaiſſeur, & ceux qui travaillent aujourd'hui ſur les exemples des Anciens, ne ſçavent pas non plus pour quelle raiſon ces Auteurs ont

travaillé ainsi. On se conduit seulement par des idées qu'on ne peut pas démontrer, mais qui paroissent assez vraisemblables pour pouvoir être suivies, à l'exemple de tant d'autres qui ont réüssi ailleurs, & où l'on dit que l'ouvrage est beau & solide ; parce que les proportions entre les parties qui le composent, y sont observées. Comme je cherche sur cette matiere, pour n'avoir pas pû trouver de quoy me satisfaire & me convaincre sur tout ce que l'on a dit jusqu'ici ; j'ay publié là-dessus mes doutes, dans les cinq Difficultés que j'ay proposées aux Sçavans à resoudre, que j'ay inserez à la fin du Traité de la Construction des Chemins, & à la fin de celui-ci, où chacun pourra les voir ; pour tâcher d'en avoir la solution, & que le Journal des Sçavans a rapportez encore en Août 1715 ; j'y ferai de mon mieux d'abord que mes occupations me le permettront. Il seroit à souhaiter que quelque habile homme s'en mêlât, pour resourdre ces Difficultés, afin de les rendre aisées au Public.

Monsieur de la Hire de l'Academie Royale des Sciences, y a travaillé ; mais ceux qui ne sont pas aussi sçavans que luy, n'y peuvent rien comprendre, pour ne sçavoir pas l'Algébre ; il s'est énoncé avec les termes abstraits de cette Science, que les Ouvriers & les demi Sçavans ne connoissent pas, & par conséquent qu'ils n'entendent pas, pour en pouvoir profiter.

CHAPITRE II.

De la division des Ponts.

LEs Ponts sont, ou de maçonnerie entierement.

Ou de maçonnerie & de charpente, comme sont ceux où les piles sont maçonnées, & le passage d'une pile à l'autre est une travée de poutrelles ;

Ou bien de Charpente seulement.

Il y a encore plusieurs autres sortes de Ponts particuliers, comme sont,

1°, Les Ponts flotans.

2°, Les Ponts volans.

3°, Les Bacs.

4°, Et enfin les Ponts-levis, qui sont ou à une fleche, ou à deux, ou à bascule, ou à coulisses, ou tournans, &c.

De toutes ces manieres différentes, on en parlera en particulier dans la suite.

Mais comme on ne peut pas connoître toutes les différences de ces Ponts, sans détailler les parties qui les composent, & les moyens dont on se sert pour parvenir à les projetter & à les établir; je vais proposer celles qui sont les plus absolument necessaires, parce que connoissant celles-ci, la raison, le sens commun, l'étude de la Geometrie, la Physique, les Mécaniques, l'Architecture, & l'expérience, feront connoître les autres.

CHAPITRE III.

Les noms des parties des Ponts faits de Maçonnerie.

1. UN Pont de Maçonnerie, quel que ce soit, a deux Culées, qui sont ses deux extremités, faites avec des murs de renforts, quelquefois contre des rochers, ou des terrains propres à soutenir l'effort des poussées des Arches, suivant la disposition des lieux.

2. Les Ponts ont une ou plusieurs ouvertures propres à laisser passer les eaux des Rivieres, projettées assez grandes pour recevoir toutes les eaux des inondations;

qu'on appelle Arches dans les grands Ponts, Arcades dans les Aqueducs, & Ponts-Aqueducs; au-dessus desquels on fait passer quelque conduite d'eau; & Arceaux dans les Ponceaux qu'on fait sur des Ruisseaux, sur des Fossés, ou sur des Canaux.

3. Les Piles sont ce qui sert d'appuy à supporter les Arches, dont plusieurs sont sans Avant-becs & sans Arriere-becs, & quelques-unes ont des Avant-becs, sans Arriere becs, quand elles sont fondées sur le roc, où l'on ne craint point le dégravoyement.

4. Les Avant-becs des Piles, qu'on divise en Avant-becs & Arriere-becs, ou Avant-bec d'Amont, & Avant-bec d'Aval; dont celui d'Amont est fait pour diviser les eaux à passer sous les Arches, à briser les glaces, & à détourner les arbres & autres choses, pour éviter leur heurtement contre les Piles; & celui d'Aval pour interrompre le bouillonnement des eaux, & leurs cours rapides, après qu'elles ont passé sous les Arches, & leur faire suivre leur droit fil.

Toutes ces choses se font si differemment dans toutes sortes de Ponts, par rapport à la matiere, à la situation des lieux, à la butée plus ou moins grande, à la pesanteur des corps, & au bon & mauvais fonds qu'on rencontre, qu'on les déduira toutes en particulier dans la suite de cet Ouvrage.

Les Ponts ont encore plusieurs autres parties, qui ne sont pas autant essentielles comme les quatre que nous venons de nommer. Ce sont les Gardefols, les Banquettes, les Bouterouës, les œils de Pont, & tous les ornemens dont on peut se servir pour les décorer, &c.

CHAPITRE IV.

Les noms des parties des Ponts de Charpente.

CE qu'on appelle Pile dans un Pont de pierre, eſt nommé ici Palée, qu'on fait avec un, deux, & trois rangs de fil de pieux; qu'on lierne, ou qu'on moiſe, &c. ſuivant le plus ou le moins d'uſage qu'on en veut faire.

La Culée eſt appellée également Culée en un Pont de bois, comme en un Pont de pierre; & les pieux dont la Palée & la Culée ſont compoſés, ſont couronnés & coëffés d'un gros Sommier ou Travon, pour ſupporter les differentes Travées, qui font à un Pont de bois un effet ſemblable à celui que les Arches ou Arceaux font à un Pont de Maçonnerie.

Les Poutrelles dont les Travées ſont compoſées de differens cours à l'uſage des Ponts de bois, ſervent comme à la place des Rouſſoirs qu'on employe dans les Ponts de Maçonnerie; & dont les entrevoux de ceux-ci ſont recouverts de groſſes Planches ou Madriers, qu'on appelle Doſſes, & improprement Couchis, à cauſe qu'elles ſervent à porter le Couchis de ſable, quand on pave l'Aire d'un Pont de bois.

Les Poutrelles d'un Pont ſont ordinairement ſoulagées & tenues en raiſon ſur des Plateformes ou Soûpoutres, qui portent ſur les Travons & les Plateformes par des Contrefiches ou Bras qui portent ſur les Moiſes des Palées, & ſur les pieux; & les Moiſes enfin ſont ſoulagées par des Chantignolles & des Boulons. C'eſt ainſi que les unes ont liaiſon avec les autres; & que toutes jointes enſemble portent la charge du Pont.

Outre ces parties, il y a celles qu'on nomme Pieces

de Pont, qu'on met en rang des Dosses, de deux en deux toises, ou de trois en trois, mais plus longues, qui servent à porter & à entretenir les Poteaux d'appuy des Lisses & les Liens, les Garde-couchis, ou les Dosses de bordure, qui servent à entretenir les bords des pavés; & les Guettes, Guettrons, Croix de Saint-André, & Entretoises, qui supportent la Lisse, & l'entretiennent differemment par differentes décharges.

On pave l'Aire des Ponts de Charpente, mais c'est toujours beaucoup mieux en observant de mettre le ruisseau au milieu, plûtôt que de donner une forme bombée au pavé, à cause que cette disposition arcboute si fort les Dosses des bordures, les Tenons & Mortoises, les Poteaux d'appuy, & des Entretoises, qu'elle les force sans cesse, & les ruine bientôt; d'autant plus que l'écoulement des eaux des pluyes y entraînant beaucoup de boue, cela leur entretient une humidité qui les pourrit bientôt. Il seroit infiniment mieux de faire un Pavé tout uni à un Pont de Charpente, & le couvrir d'un Toît à deux égoûts, pour éviter la pluye; que cela le conserveroit beaucoup, & pendant longues années; au lieu qu'il faut être sans cesse aprés à y faire des réparations. Ces Ponts ainsi couverts serviroient de retraite aux passans en temps de pluye. On prétend qu'ils serviroient aussi à retirer les Brigans, & c'est pour cette seule raison qu'on ne veut pas qu'on les couvre. A tout cela il y a bien des choses à dire pour & contre, que je ne rapporte pas, comme étant plûtôt du fait de la Police, que de celui d'un Auteur, qui ne doit se mêler que de la matiere qui fait son sujet.

On voit les parties d'un de ces Ponts de bois couverts, dans la Planche 15, Figure 2, construit par Palladio à Bassano au bas des Alpes, aux confins de l'Italie, sur la Riviere de Brenta, qui se va jetter dans le Golfe de Venise. Le Pont est de 180 pieds de long, ou de 32 Toises de Paris, qu'il divise en cinq parties égales, qui font

quatre rangs de Palées distantes les unes des autres de 34 pieds & demi, ou de 36 pieds, qui font six Toises quatre cinquiémes de Paris, car le Pied de Venise contient 153 lignes & un quart du Pied de Paris. Il rapporte toutes les autres principales mesures de cet Ouvrage.

L'autre Pont, Planche 13, Figure premiere, est de l'invention de Mathurin Jousse. Ce Pont est à deux étages; le plus bas peut servir pour le passage des Chariots, & pour la Cavalerie, & celui audessus pour l'Infanterie. Les Piles ont deux Toises de large, & l'espace d'une Pile à l'autre est de cinq Toises & demie.

Le dernier imaginé, que je donne pour projet, est propre à traverser une Riviere qui a depuis vingt-deux à vingt-cinq Toises de large, où les Bateaux peuvent commodément passer, & dont les Culées sont élevées jusqu'à l'Aire du Pont, [Planche 17, Figure premiere,] qu'on a supposé de niveau.

CHAPITRE V.

Des projets des Ponts.

IL y a tant de choses à sçavoir pour l'execution d'un Pont, soit de Charpente, soit de Maçonnerie, qu'il est bien difficile de trouver un homme qui les possede toutes également bien. On est encore trop heureux quand dans un Ouvrage de consequence on rencontre plusieurs hommes ensemble, qui sçavent bien entr'eux tout ce qui y convient le mieux. On ne sçauroit trop priser un habile Charpentier, non plus qu'un habile Appareilleur. Ces deux personnes sont pour l'ordinaire la tête, les Ouvriers les bras, & l'Ingénieur ou l'Inspecteur bien entendu, l'ame de l'Ouvrage, pour

concilier enſuite les affaires, ſoit pour la prompte execution, ſoit pour la bonne maniere : & je ſoutiens qu'il n'eſt pas poſſible que ce Conducteur, qui ſera un Ingénieur ou un Architecte, ou un Inſpecteur, ſoit habile, & que l'on puiſſe compter ſur luy, s'il ne ſçait la manœuvre qu'on doit tenir pour faire l'Ouvrage. Il n'eſt pas poſſible non plus qu'il ſçache cette manœuvre, s'il ne connoît les parties & les materiaux qui le doivent compoſer ; & cela a tant de liaiſon avec les *Outils*, les *Echafaudages*, les Sondes, les Machines pour tirer & enlever de gros fardeaux, les Chapelets, les Vis ſans fin, les Hollandoiſes, les Puits à rouë, les Pompes & les Bacquets qu'on employe pour épuiſer les Fondations, les Bâtardeaux de tant de manieres, les Encaiſſemens, la maniere d'anter les pilots, les grandes Tarieres pour forêter les rochers ſelon leur conſiſtance, les Cintres, les Aſſemblages, la Coupe des pierres, & une infinité de choſes qu'on ne peut pas prévoir ; qu'il eſt certain que dans l'execution d'un Pont conſiderable, on doit eſtre univerſel, & n'ignorer rien du métier de l'Architecte, qui ſuppoſe la connoiſſance de toutes ces choſes, ſi l'on veut réuſſir.

Je vais donner par ordre, des Mémoires de toutes ces choſes en particulier, en projettant un Pont, ſuivant l'expérience que j'en ay.

Lorſqu'on projette un Pont, on doit commencer,

1°, Par lever un plant du local qui ſoit fort juſte ; ce plan marquera préciſément l'étendue de l'eau, celle des graviers, s'il y en a, les bords de la Riviere, & les chemins ou les rues qui aboutiſſent à ce Pont.

2°, On projette ſur ce plan le Pont en queſtion, ſoit de Maçonnerie, ſoit de Charpente, avec la quantité d'Arches & de Piles ou de Palées, & de Travées. On poſe toujours quarrément le Pont ſur la Riviere qu'il doit traverſer ; & jamais de biais, à cauſe de la fauſſe équerre de la coupe des pierres qui portent à faux.

3°, On trace sur ce plan une ligne qui coupe le Pont par le milieu, & on en sonde la profondeur de l'eau de toise en toise, ou de deux en deux, de trois en trois, comme la necessité le demande le plus. Le sondage se fait ou avec une perche qu'on divise en pieds, au bout de laquelle on scelle un poids de plomb convenable, si le courant de l'eau le demande. Au défaut de cela, on se sert d'un Boulet de Canon attaché au bout d'une corde, qu'on a auparavant divisée en pieds & en toises; ou bien d'un gros poids de Romaine, d'un gros caillou au défaut du Boulet de Canon, qu'on met dans un petit sac, pour être plus sûrement attaché au bout de la corde. On se sert de plusieurs moyens plus ou moins propres, suivant la rapidité de l'eau que l'on a à surmonter. Tout cela se fait par le moyen d'un Bateau, qu'on fait conduire aussi de différentes manieres, ou par un cable qui traverse la Riviere, ou par d'autres cordes que l'on amare au bord à des arbres, ou à des piquets que l'on a plantés expressément, autour desquels on passe plusieurs fois le cable pour le retenir, & qu'on lâche à mesure qu'on en a de besoin, pour faire aller le Bateau plûtôt d'un côté que d'un autre.

4°, Les sondes de l'eau étant faites & rapportées sur le plan, elles servent pour dresser le profil de la Riviere, qui marquera au juste la hauteur de ses bords, la profondeur de l'eau qu'on aura trouvée, & la ligne dessous l'eau, soit qu'elle soit gravier ou rocher, à quoy il faut avoir attention, & en marquer la différence sur le profil.

5°, Le profil ainsi levé, doit servir à faire faire une Sonde de fer de la longueur qu'il convient, pour sonder au dessous de la profondeur de l'eau, le gravier ou le sable qu'on y trouve; & on ne peut s'assurer encore de rien jusqu'ici, qu'on ne sçache cette profondeur: & pour cela on se sert de deux moyens, ou d'une Sonde de fer, qu'on fait faire expressément, qui a en tête

pour couronnement un gros anneau, au travers duquel on passe les bras d'une Tariere plus ou moins grand, pour la tourner ; elle a audessus une tête pour pouvoir la battre & la faire entrer jusqu'à un fonds de consistance au travers & audessous du gravier. Elle a outre cela son bout barbelé fait en pointe à quatre angles, de maniere qu'ayant été enfoncée jusques sous le gravier, & dans partie du roc, ou dans le terrain de consistance qu'on a trouvé audessous du gravier ; on la tourne à plusieurs reprises, pour emporter dans ses barbelures quelque petit brin du terrain de consistance qu'elle a rencontré, qu'on retire ensuite, & que l'on rapporte pour le representer dans le Mémoire que l'on dresse pour cela, afin de sçavoir quel est ce terrain. Il y a des Sondes d'une autre maniere, qui ont une petite poche comme un Limaçon au bout en forme de Tariere, laquelle ne prend point du sable en la tournant suivant un sens, & qui prend du terrain audessous du sable où on l'a poussée en la tournant d'un autre. Les Sondes sont toutes d'une piece, pour être plus sûres, quand on le peut ; quelquefois elless'ajustent suivant la facilité du terrain qui le permet ainsi ; quelquefois elles ne servent de rien, surtout quand le gravier est trop gros, & qu'il s'y rencontre de gros cailloux que la Sonde ne peut pas écarter. Pour lors on se sert d'un pieu de Chêne arondi, fait de brin d'arbre le plus droit, de 3, 4, 5, à 6 pouces de diametre, que la profondeur du terrain à sonder détermine, qu'on arme d'une lardoire au bout, pour pouvoir écarter les cailloux, & d'une frete à la tête pour pouvoir resister aux coups de la Masse, d'un, deux à trois manches, avec laquelle on enfonce la Sonde.

Tout cela ne se peut faire sans beaucoup de soins & de circonspections, & sans quelque dépense ; mais aussi on a la satisfaction de bien faire, & de rapporter fidelement sur le profil la profondeur du sable ou du gra-

vier que l'on doit piloter, ou que l'on doit enlever pour la fondation des piles, afin d'y asseoir les bâtardeaux convenables; & tant qu'on ne sçait pas cette profondeur, on ne peut point projetter un Pont; on ne voit point clair, on ne peut pas en dresser l'état de dépense, puisqu'on ne sçait pas jusqu'où porteront les bois, ni quelles précautions on peut prendre pour la sureté de l'Ouvrage.

6°, Quand on a reconnu la consistance de tous les terrains, sable, terre-glaise, roc, &c. on travaille sûrement sur le profil qu'on en a fait; on y dresse le projet du Pont, soit qu'il soit de Maçonnerie, soit qu'il soit de Charpente; & on sçait pour lors quelle profondeur doivent avoir les pilots & les pieux qu'on y enfoncera, pour en faire l'estimation, & pour en marquer la grosseur par rapport au plus ou au moins qu'on a à fonder.

7°, Cela étant fait, on s'informe des Voisins des lieux, de la hauteur des plus hautes inondations, que la mémoire des plus anciens du pays peut rapporter, & l'assurer par leur âge. On doit faire des marques à cette hauteur, & supposant trois pieds audessus pour être l'intradosse des Arches du Pont qu'on veut projetter, ou bien la Travée des poutrelles d'un Pont de bois qui est le même; on regle l'Ouvrage en sorte que l'on sçait jusqu'où les plus hautes inondations peuvent arriver, & jusqu'à quelle profondeur on peut porter les fondemens des piles & des palées.

8°, On s'enquête enfin après, des materiaux qu'on doit employer pour faire l'Ouvrage.

Pour un Pont de pierre.

On s'informe d'où l'on peut prendre la pierre de taille, son éloignement, la facilité, ou la difficulté plus ou moins grande pour la tailler, son transport, sa

nature plus ou moins forte par rapport à l'effort qu'elle souffrira étant pressée par les reins des Arches; si elle en peut supporter l'effort & le poids; car il y en a qui sont si tendres qu'elles éclatent, surtout quand elles ne sont pas posées en coupe, ou que les Voussoirs sont trop petits; sçavoir la prise & la grandeur qu'il faut donner à ces Voussoirs; s'il faut enfin se servir de cailloux, ou d'autres pierres mal façonnées, ou bien de la brique pour libage & pour limosinage; ce qu'il en coûtera par pied cube, ou par toise cube, les vuides déduits, ou les vuides compris, par rapport à la Charpente des Cintres, dont l'un peut compenser l'autre; la chaux d'où elle vient, sa nature, quand elle fait prise, ou d'abord employée, ou longtemps après; la journée des Ouvriers, la facilité des vivres, la commodité des lieux, le nombre des Travailleurs, pour finir l'Ouvrage dans un certain temps, avant les pluyes de l'Automne qui font déborder les Rivieres; mettre à l'abri les materiaux, pour n'être pas emportés par les inondations; & mille autres précautions qu'il faut avoir, & qu'on ne peut pas toutes rapporter.

Pour un Pont de Charpente.

On s'informe d'où l'on tirera les bois, s'ils sont sains & de recette, le temps pour les faire venir, leur dépense, & à combien ils reviennent rendus sur les lieux; combien la façon pour les employer en pilots, combien en cintrage, & les mettre en place; la quantité qu'il en faut, en faire un compte, de même que de ceux qu'on doit employer aux cintres & aux échafaudages; avoir tous ces materiaux prêts en leur temps, pour commencer sans interruption, & pour finir l'Ouvrage avant les Saisons contraires à la perfection des Ponts, & qui par des inondations emportent ordinairement ce qu'on n'avoit pû achever, &c. On regle encore la largeur des

Ponts, par rapport à la foule du peuple qui y passe dessus, & aux grandes routes qui y aboutissent. On regle encore la hauteur & la largeur des Arches, par rapport au commerce & à la navigation.

Toutes ces choses servent enfin à dresser un Projet juste, pour être rapporté avec connoissance de cause au Ministre qui l'a ordonné, à qui l'on rend par ce moyen un compte fidele. On peut ajouter ou diminuer à ces connoissances, par rapport au plus ou au moins dont on en aura de besoin, & suivant les occasions des lieux, qui les augmentent ou les diminuent. A tout cela l'experience est un grand Maître, qu'on n'acquiert le plus souvent qu'après avoir fait beaucoup de fautes. Je vais donner le détail de toutes les parties de ces Projets.

CHAPITRE VI.

De la grandeur des Ponts, proportionnée à la quantité des eaux qu'ils doivent recevoir lors des inondations.

J'Ay déja rapporté que quand on projette un Pont, on s'informe de la quantité des eaux qui passent dans la Riviere sur laquelle on le veut construire, afin de faire les Arches & les Travées suffisamment grandes pour les pouvoir toutes contenir. La regle ordinaire est de faire l'intradosse des Arches à l'endroit des clefs, & les Travées des Ponts de Charpente, trois pieds au dessus des plus hautes inondations. On n'observe pas la même regle à toutes les Arches d'un Pont où il y en a plusieurs: on se contente de la fixer à celle qui est au milieu, & la plûpart des autres qui viennent après diminuent pour l'ordinaire, afin de pratiquer une rampe aisée au dessus, pour gagner la hauteur du Pont. Il y a beaucoup de

Ponts

Ponts où cela eſt ainſi ; mais le plus ſûr ſeroit que toutes les intradoſſes des Arches fuſſent d'une même haureur, trois pieds audeſſus des plus hautes inondations, quoique moins larges, ſi l'on vouloit ; en élevant davantage la naiſſance des Cintres, pour empêcher que les eaux ne fuſſent point forcées à paſſer audeſſous ; ce qui fait creuſer le pied des piles, & renverſer enfin, & bien ſouvent, tout l'Ouvrage par ce défaut.

Il y a encore des Ponts où l'intradoſſe des Arches eſt quelquefois les deux à trois toiſes plus élevée que les plus hautes inondations ; autre malfaçon & inutilité, quand on peut l'éviter, & que la navigation ne la permet pas, à cauſe que les grandes Voitures ſouffrent beaucoup pour monter la rampe de la plûpart de ces Ponts, qui ſont pour l'ordinaire tres-rapides à cauſe de leur trop d'élevation.

Les piles des Ponts diminuent beaucoup la largeur du lit ordinaire des Rivieres ; & cela fait auſſi que les eaux ſont fort preſſées dans les Arches lors des inondations. Les Rivieres pour lors creuſent entre les piles, & ſous les Arches, de maniere qu'elles mettent en profondeur ce qu'on leur a diminué, ou ôté de leur largeur ; c'eſt auſſi une des principales cauſes de la ruine des Ponts. On ne doit jamais projetter des Ponts dans des endroits ſerrés, à moins qu'on ne les puiſſe fonder ſur le roc, & qu'on ne prenne des précautions extraordinaires, que nous rapporterons ci-après. Si l'on diminue d'un tiers la largeur d'une Riviere, en y pratiquant un Pont, par l'emplacement des piles, & que cette Riviere n'ait que deux toiſes de profondeur dans cet endroit lors de ſon cours ordinaire, on peut compter qu'elle acquerra une toiſe de plus de profondeur, lors des inondations, à cauſe qu'on la reſſerrera par la maçonnerie des piles qu'on y pratiquera, d'un tiers de plus. On peut éprouver ce que je rapporte dans un même lit de Riviere, où l'on verra que ſon courant

ſera deux fois plus profond à l'endroit où ſon lit ne ſera que la moitié moins large qu'il n'eſt ailleurs, à moins qu'il ne ſe trouve au fonds de cet endroit des terrains de différente nature & de différente conſiſtance, où les eaux ne puiſſent pas creuſer également partout.

Les Rivieres n'augmentent & ne diminuent que parce qu'il pleut plus ou moins. Il y a des Pays où il pleut plus qu'en un autre ſon voiſin; la quantité de pluye qui tombe à Paris, ſuivant M. de la Hire, eſt de dixneuf pouces, une année portant l'autre, ou environ. M. le Comte de Pontbriand, qui a fait de pareilles obſervations en ſon Château près de Saint-Malo, a trouvé 24 pouces 6 lignes; & le Pere Fulchiron à Lyon, a trouvé 36 pouces 9 lignes. Si l'on joint ces trois quantités bien différentes les unes des autres, on aura une reduction de 26 pouces 9 lignes, qu'il tombera d'eau ſur la ſurface de la terre depuis Lyon juſqu'à Saint-Malo, pendant une année. Le vent, le ſoleil, la terre, les plantes, &c. conſomment une bonne partie de cette eau; le reſtant coule dans le penchant des Vallons, dans les Ruiſſeaux, dans les Rivieres, & dans la Mer, & paſſent ſous les Ponts qu'on conſtruit ſur les Rivieres. Si l'on meſure ſur une bonne Carte l'étendue du pays qui ramaſſe toutes les eaux qui coulent dans la Riviere ſur laquelle on a bâti un Pont, on trouvera que celles qui paſſent dans le Fleuve du Roſne ſous le Pont Saint-Eſprit, viennent d'une étendue de pays qui a

2800 lieues quarrées.

Celles du Pont-Royal de Paris, 1700
Celles du Tibre à Rome, 1100
Celles du Rône à Lyon, 800
Celles de la Garonne à Toulouſe, 440
Et celles de la Tamiſe à Londres, 430.

Par ce moyen ſur des Cartes on verra la différence de tous ces Fleuves plus ou moins grands, & le plus & le moins d'eau qu'ils peuvent donner, & qui paſſe ſous

les Ponts desquels nous avons rapporté la figure. Si l'on cube l'étendue des lieues quarrées que nous venons de rapporter, à raison de 26 pouces 9 lignes de hauteur, on aura la quantité de toises cubes d'eau, qui passe tous les ans sous tous ces Ponts, distraction faite de tout ce que les vents, le soleil, les plantes, &c. peuvent dissiper.

Ces remarques semblent pouvoir servir à une personne qui projette un Pont, afin de regler l'ouverture des Arches, plus grandes en un endroit de la France, qu'en un autre, par rapport au plus & au moins de pluye qui tombe en un endroit plus qu'en un autre, & par rapport à l'étendue de la terre que les Rivieres parcourent : Mais on ne doit pas compter là-dessus ; on ne doit tabler que sur le témoignage des plus Anciens du pays ; & ce que je rapporte est plûtôt du curieux, que de l'absolument necessaire, pour diversifier la matiere des Ponts.

Ce que je vais rapporter tend à la même fin. Plusieurs ont cru que les inondations qui arrivoient de temps en temps, étoient causées par certaines révolutions & par des périodes reglées, qui revenoient après plusieurs Siecles, comme auparavant. L'exemple des observations qu'on a faites à Rome sur le Tibre, depuis presque que cette Ville, qui a été autrefois la Capitale de l'Univers, a été fondée, & depuis ses premiers Rois, confirme le contraire ; puisqu'on prouve par un compte & par des remarques exactes, qu'on en a faites, que jamais aucune inondation comparée avec une autre qui l'a suivie, n'a eu aucun rapport avec les précédentes. En voici le dénombrement.

L'An 340 de la Fondation de Rome, le Tibre déborda extraordinairement.

L'An 391.

536.

546.

L'An 557 inonda deux fois.
591, deux fois.
600, ce fut comme un deluge pendant deux fois.
765.
875.

Du depuis le Tibre a inondé plusieurs fois :
Sous l'Empire de Vespasien.
de Nerva.
de Trajan.
d'Adrien.
d'Antonin Pie.
de Marc Aurele.
de Maurice.

Dans le temps du Pontificat du Pape Gio III.
de Gregoire II.
d'Adrien I.
de Nicolas I.
de Gregoire IX.
de Nicolas III.
d'Urbain VI, en 1379.
de Martin V.
de Sixte IV.
d'Alexandre VI.
de Leon X.
de Clement VII.
de Paul IV, en 1557.
de Pie V, & Sixte V, en 1589.
& de Clement VIII, en 1598.

CHAPITRE VII.

De la rapidité des eaux sous les Ponts, & des moyens de l'éviter.

IL est certain que les piles des Ponts ne se dégravoyent & ne tombent le plus souvent en ruine, que par la rapidité des eaux qui fouillent jusques sous leurs fondemens. Si l'on peut diminuer le courant d'une Riviere, il est sûr que les piles d'un Pont ne seront pas en danger d'être sitôt renversées; & l'on ne diminue le courant des Rivieres que par deux moyens.

Le premier, c'est en rallongeant leurs cours, en les faisant circuler dans une plaine, s'il est possible, & les grands détours qu'on luy fait faire, diminuent sa pente, luy font perdre sa vîtesse par rapport à son plus grand contour. C'est de ces moyens dont les Anciens se sont servis, pour rendre les Rivieres navigables, où la disposition du pays le permettoit, à cause qu'ils n'avoient pas la science de faire des Ecluses. Mais cette maniere n'est pas praticable pour arrêter le cours d'un Fleuve à l'endroit & à l'occasion d'un Pont. Le deuxiéme & dernier moyen qu'on a de diminuer le courant d'une Riviere à l'endroit d'un Pont, & que les Anciens n'ont pas connu non plus; c'est qu'on arrête tout court le fonds des Rivieres les plus rapides, par des fils de pieux & de pal à planches, qui coupent le fil de l'eau dans le fonds de son lit, & le soûlevent à la hauteur qu'on veut, pour ne point fouiller les Fondations d'un Pont que l'on peut pratiquer ainsi dans les Rivieres qui ne sont pas navigables. On vient de l'expérimenter au beau Pont-Neuf de Toulouse, où la Ga-

ronne creuſe, ſous une des piles de la plus grande Arche, depuis que la Digue du Moulin du Bazacle, qui eſt audeſſous, a été emportée il y a quelques années. Elle faiſoit une retenuë d'eau au bas de cet ouvrage, qui y rendoit les eaux tranquilles, & s'y faiſoit, par conſéquent, un dépôt de gravier, qui chauſſoit le pied des piles. Ce qui n'arrive plus à preſent, où il y a un courant, qui met dans un danger évident ce magnifique Pont, ſi on n'y remédie, car la rapidité des eaux a déchauſſé juſqu'audeſſous des fondemens, une des piles. J'ay donné un deſſein pour reparer le pied de cet ouvrage, que je rapporterai ailleurs, en ſon lieu, & que j'ay fait par les ordres de Monſeigneur de Baſville, Intendant de Languedoc.

Les eaux augmentent, & diminuent dans les Rivieres, par rapport à leur plus, ou moins de pente, qu'elles trouvent en coulant dans leur lit, tel qu'elles ont creuſé peu à peu, depuis le commencement des ſiecles, qu'elles ont commencé de couler, & qu'elles creuſent davantage chaque jour, à force d'y entraîner du gravier, & des Cailloux, lors des inondations. Tous ces Corps en deſcendant frotent les Bancs des Rochers, qui contiennent les Rivieres, & les agrandiſſent tels que nous les voyons aujourd'hui. C'eſt pour l'ordinaire à ces endroits de Roc où les Rivieres ſont les plus retenuës audeſſus, & plus tranquilles, & où elles paſſent avec plus de rapidité, à cauſe de leur chute; ce ſont auſſi ces Roches qui ont fait connoître aux hommes qu'à leur imitation, & par le moyen de l'Art on pouvoit rendre tranquilles les Rivieres, & navigables, par des retenuës; en ſorte qu'on fait perdre aux eaux leur rapidité audeſſus, que l'on leur rend audeſſous par la chute qu'elles ont à ſauter par deſſus l'Ecluſe qu'on leur a pratiquée par l'Art. Et c'eſt de ce moyen dont on doit ſe ſervir pour empêcher le dégravoyement d'un Pont, lorſqu'il n'eſt pas fondé fort bas, & bien d'autres qui ne

dépériſſent que par ces dégravoyemens, faute d'attention, lorſque la navigation le permettra.

Le Pont de Courſan en Languedoc, un des plus beaux Ponts de cette Province, ſur la Riviere d'Aude, Diocéſe de Narbonne, écroula par ce défaut ; il fut enſuite remis. J'eus l'honneur d'être nommé par Noſſeigneurs des Etats du Languedoc, pour en faire la vérification, & la réception ; je trouvai qu'une des anciennes piles à laquelle on n'avoit pas travaillé, étoit creuſée audeſſous ; je fis un plan, & un ſondage de combien toutes les piles étoient creuſes pour lors. Sur l'avis que je donnai en rapportant cette affaire à Monſeigneur le Goux, Archevêque de Narbonne, Préſident des Etats, & à Monſieur de Montferrier, Syndic General de la Province, on fit à cet endroit dangereux une jettée de gros quartiers de pierre qui remplirent le creux du dégravoyement de cet ouvrage, qui du depuis a reſté en bon état, & ne s'eſt point démenti ; cette découverte me fit penſer plus loin, elle me donna occaſion de dreſſer un Memoire, par lequel je faiſois voir que la plûpart des anciens Ponts n'étoient renverſés par les eaux que faute d'attention.

1°, Que les Ingénieurs, & Architectes, qui étoient chargés des Travaux Publics, devoient avoir un plan, & un ſondage de chaque Pont.

2°, Que ce ſondage devoit être vérifié chaque fois, d'abord après une inondation, pour y connoître le changement qu'elle y auroit apporté.

3°, Que ſi l'inondation avoit fait des dégradations conſiderables, autour de quelque pile, on doit d'abord la remblayer avec de gros quartiers de pierre pour en remplir les fondemens, ou bien y projetter des fils de pieux, de la Maçonnerie à fonds perdu, des encaiſſemens, des Crêches, &c. tous moyens plus ou moins propres à contregarder le pied de ces ſortes d'ouvrages.

Par ces précautions on évite que les Ponts ne ſont

point renverſés. Quelques batelées de pierres tranſportées dans des ſemblables endroits, empêchent bien ſouvent la ruine d'un Pont qui a coûté des ſommes immenſes : Et quand les Ingénieurs des Ponts & Chauſſées des Generalités, tiendroient dans leurs Régiſtres des Plans fondés de tous les Ponts de leur Département faits un tel jour, & qu'ils rapporteroient la difference que les inondations y auroient cauſé d'abord après qu'elles auroient paſſé, ils reconnoîtroient les endroits dangereux qu'il faudroit reparer, à quoy on pourroit remedier ſur le champ, avant qu'il ſurvînt un autre débordement, qui pût achever de faire écrouler l'ouvrage.

On fait couler les Rivieres plus ou moins vîte, plus ou moins on les reſſerre ; je m'explique. Quand on projette un Pont ſur une Riviere, il eſt certain que les piles de Maçonnerie, ou les palées de fils de pieux qu'on y projette, diminuent le lit de la Riviere, ſur laquelle on veut faire le Pont, comme j'ay rapporté auparavant. Suppoſons icy que cette diminution ſoit d'un cinquiéme. On peut compter ſeurement lors des inondations, que les eaux creuſeront le lit d'un cinquiéme, de plus qu'elles ne creuſoient pas avant la conſtruction du Pont, à cauſe que les eaux mettent en profondeur ce qu'on leur fait perdre de leur largeur. Il eſt certain, encore que le lit de la Riviere, ayant été rétreſſi d'un cinquiéme, les eaux qui ſont toûjours les mêmes en quantité, dans leur courant, depuis leurs ſources juſques à la Mer, diviſées dans des Ruiſſeaux, ou réünies dans les Fleuves, paſſent avec une vîteſſe plus grande d'un cinquiéme, dans l'endroit où l'on les a reſſerrées, pour y faire un Pont, & par conſequent foüillent ſes fondemens, où elles ont plus de priſe d'un cinquiéme, & elles emportent avec ce premier cinquiéme de plus de vîteſſe, des Cailloux, & les corps qu'elles n'avoient pas pû enlever avec un cinquiéme de moins de peſanteur, ou de

vîteſſe, que je compare l'un égal à l'autre ; ſi l'on rétreſſiſſoit le courant de tout un Fleuve de la moitié ſur toute ſa longueur, il n'y a pas de doute que les eaux que ce Fleuve contenoit auparavant, ne coulaſſent avec le double de rapidité, & au contraire qu'elles ne diminuaſſent leur vîteſſe de la moitié, ſi on les élargiſſoit de la moitié plus qu'elles ne ſeroient. C'eſt pour cette raiſon que les Epys, & tous les ouvrages qu'on conſtruit ſur les Rivieres pour les rétreſſir, ou pour les élargir, & les éloigner, ou en rapprocher le cours, ſont défendus par les Ordonnances des Eaux & Forêts, Art. 40, 42 & 44, *du Titre de la Police, & conſervation des Forêts, Eaux & Rivieres de France.* Le Pont Royal, par exemple, des Thuilleries, a ſur la Seine une longueur de 70 toiſes, ſes piles barrent la largeur de la Riviere, ou la diminuent d'environ un douziéme ; c'eſt ſans difficulté que les eaux paſſent un douziéme plus vîte ſous les Arches, qu'elles ne paſſoient auparavant, lorſque le Pont n'étoit pas fait.

Par la même raiſon, on conclud, que le Pont Neuf audeſſus de celui des Thuilleries, étant, par exemple, deux fois plus ſpacieux que celui des Thuilleries dans les ouvertures de ſes Arches, car elles ſont environ 96 toiſes de vuide en longueur, au lieu que celles du Pont des Thuilleries n'en ont qu'environ 56, l'eau de la Seine qui paſſe à tous les deux, lors des grandes inondations, doit paſſer moitié moins vîte au Pont-Neuf, qu'elle ne paſſe à celui des Thuilleries, & les précautions qu'on a priſes à établir les fondations du Pont-Neuf, quand elles auroient été la moitié moins grandes, que celles dont on s'eſt ſervi, lorſqu'on a fondé le Pont-Royal des Thuilleries, elles réſiſteroient également au courant des eaux de la Seine, comme peuvent faire celles qu'on a employées au Pont-Royal des Thuilleries, qui doivent être le double plus aſſurées. Et ſi les eaux de la Seine, enfin, n'emportent qu'un cail-

lou d'une livre pesant sous le Pont-Neuf, à quoy peuvent aller toutes les vîtesses de leur mouvement, & leur pesanteur ; les mêmes eaux passant sous le Pont-Royal des Thuilleries enleveront un caillou de deux livres pesant, à proportion de la grandeur des ouvertures des Arches de l'un & de l'autre Pont, & du resserrement des eaux, lors des débordemens. Toutes ces idées doivent être de l'essence d'un homme qui projette un Pont. Elles s'étendent encore si loin dans la pratique, qu'elles deviennent infinies dans l'execution par leur varieté, & par rapport aux divers courans qu'on leur fait prendre, qui plus ou moins réünis, sont plus ou moins des effets surprenans, ausquels on ne s'attendoit pas ; ainsi on ne sçauroit faire trop de recherches sur ces matieres.

Si l'on vouloit examiner encore, comme on le doit, la force que les eaux ont sur les mêmes corps, de semblable matiere, mais de differentes grosseurs, on verroit la raison pour laquelle elles entraînent le sable plûtôt que le gravier, & celui-ci plûtôt que les cailloux, & enfin, ces derniers plûtôt que de gros blots de pierre, quoique tous composés d'une même matiere. Et quand on sçaura que le mouvement joint à tous ces differens corps en grosseur, enleve ceux qui ont le plus de surface par rapport à leur pesanteur, on ne sera pas surpris de tous ces effets, & on en rendra d'abord la raison. Ainsi, le sable ayant plus de surface dévelopée dans son pourtour, par rapport à sa pesanteur, que le gravier qui est plus gros, l'eau enléve plûtôt le premier que le dernier, parce qu'elle a plus de prise sur luy. Ainsi de même en remontant. L'on voit par là, que les corps, plus ils diminuent, plus ils augmentent en surface ; en sorte, que par rapport au mouvement, n'ayant presque que des surfaces, & fort peu de corps, ils deviennent enfin si legers que le moindre mouvement les emporte, comme on le voit, quand ils sont réduits en poussiere ; l'or, par exemple, réduit en feuilles, est emporté par le moindre vent.

Tout ce que nous venons de dire étant ſçû, on doit paſſer aux autres moyens dont on ſe ſert pour conſtruire des Ponts, comme ſont l'abaiſſement des eaux des Rivieres.

CHAPITRE VIII.

De l'abaiſſement des eaux des Rivieres, & de la maniere de les détourner pour établir les fondations d'un Pont.

QUAND on veut travailler aux fondations d'un Pont, on ſe ſert de la ſaiſon de toute l'année la plus propre, comme eſt celle de l'Eté, après la fonte des neiges.

Si la Riviere dans laquelle on doit fonder les piles d'un Pont eſt fort encaiſſée, & entre deux montagnes ; & qu'il ne ſoit pas poſſible d'en divertir le cours dans une plaine, on ſe contente de fonder une pile l'une après l'autre, & par des bâtardeaux en écharpe, qui dirigent le courant des eaux de la Riviere dans un de ſes bords ſeulement, ou qui entourent l'ouvrage. On rend tranquilles les eaux dans l'endroit des piles qu'on veut fonder, & où on éleve les fondations au-deſſus de la naiſſance des Cintres, & juſqu'à la retombée de l'Arche, pour pouvoir après travailler en tout temps, ſoit à poſer les Cintres, ſoit à finir le Pont dans ſa perfection. Après qu'on a ainſi détourné les eaux d'une Riviere, pour établir ſur la moitié de ſa largeur les fondations des piles, on remet le courant des eaux à l'endroit que l'on a fondé les premires piles par un autre bâtardeau contraire au précedent qu'on démolit, pour enfin achever de fonder le reſte du Pont comme on l'a commencé.

Quand on a toutes ces choſes dans l'eſprit, on exa-

mine encore s'il n'y a point de Digues de Moulin au-deſſous qui ſoûleve le cours des eaux, qu'il faut abſolumedt faire rompre dans l'endroit le moins dommageable de la Digue, & y faire paſſer la Riviere pour en abaiſſer les eaux autant que l'on peut. Ces ruptures ſe font en dépoüillant la Digue de toutes ſes traverſes, de tous ſes encaiſſemens, & de tout ce qui en retient l'eau dans l'endroit même, où l'on en fait l'ouverture; on ne laiſſe que les pilots & les pieux, pour pouvoir ſervir à refermer ces ouvertures, aprés que les piles du Pont ſont fondées, & élevées audeſſus des eaux de la Digue du Moulin.

Mais lorſque dans une Riviere, où l'on veut fonder un Pont, on a la facilité d'en divertir les eaux, comme lorſqu'il ſe rencontre une Iſle, ou un Iſlon, ou Iſlot, & que l'on peut faire paſſer la Riviere en un ſeul de ſes courans, cela facilite infiniment l'avancement des ouvrages; il en eſt de même quand on rencontre une plaine, où la Riviere a beaucoup d'étenduë lorſqu'elle inonde, & qu'elle ſe remet enſuite dans un ſeul courant, quand elle eſt réduite à ſes eaux ordinaires: on fonde, pour lors, les piles du Pont, dans toute l'eſpace de la plaine, que la Riviere ne parcourt pas, lors de ſes baſſes eaux; & quand tous ces eſpaces ſont fondes, on fait un Canal au travers de tous ces ouvrages finis, par où l'on dérive peu à peu le courant des eaux, ou l'on les remet avec des ouvrages fort ſimples, ſuivant la diſpoſition des lieux; en coupant le courant de la Riviere le plus haut que faire ſe peut, & dans l'endroit de ſon cours, où elle a le moins de profondeur.

Quand je n'ay eu que trois pieds de hauteur d'eau à combattre, pour divertir le cours d'une Riviere, & la remettre dans un autre Canal, fait par la main des hommes, je me ſuis ſervi de certains ouvrages tres aiſés ſans pilots, par rapport à la difficulté qu'il y avoit d'en trouver ſur les lieux. Ces ouvrages aiſés ne ſont que de

Rateliers en forme d'Echelles, qui portent la hauteur de l'eau de la Riviere que l'on veut détourner, que l'on poſe de côté, à plomb, & verticalement au travers du cours des eaux, & en écharpe, vis à-vis, & un peu audeſſous du Canal de dérivation que l'on a déja pratiqué par la main des hommes, dans lequel la Riviere doit entrer comme dans un nouveau lit. Les eaux de la Riviere par ce moyen paſſent au travers des Bareaux de ces Rateliers, tandis qu'on les aſſure par le haut, & par le bas avec des piquets, qui en traverſent les côtés, & que l'on bat à la maſſe, d'une à deux mains; on fait pluſieurs rangs de ces Rateliers, qui traverſent ainſi la Riviere en forme de Digue, & au travers de tous les vuides des Bareaux, les eaux paſſent ſans interruption. Les côtés de ces Rateliers étant bien liés par des traverſes, par des liens, par des entretoiſes, & par des décharges qui les aſſurent de tous côtés; le Canal de dérivation étant creuſé, prêt à recevoir les eaux de la Riviere, on jette à l'entre-deux de ces Rateliers pluſieurs Faſcines, dont on en a fait déja bonne proviſion à pied d'œuvre que l'on charge, ou de Cailloux, ou de pierres, pour les faire couler à fonds devant les Rateliers; ce qui fait enfler la Riviere, & la contraint peu à peu à rentrer dans le petit Canal de dérivation qu'on luy a préparé auparavant. On a la ſatisfaction de voir qu'à meſure qu'on ferme le cours ordinaire de la Riviere, les eaux qu'on retranche de ſon courant augmentent dans celui du nouveau Canal de dérivation, en ſorte que ce dernier n'étant pas pour l'ordinaire qu'un dixiéme, ou un vingtiéme de celui de la Riviere que l'on ferme, on le voit agrandir à vûë d'œil, l'eau entraînant tout ce qu'elle rencontre, comme un des rochers qu'on n'avoit pas pû enlever, ſouches d'arbres, & racines que les ouvriers n'avoient pas pû arracher, en ſorte que dans 24 heures que les eaux y ont paſſé, il devient ſpacieux, & propre à recevoir toutes les eaux de la Riviere, fuſſent-elles deux fois plus grandes.

C'eſt de cette maniere, dont je me ſuis ſervi il y a environ 25 ans, ſur la Riviere de la Neſte, dans la plaine d'Aventignan, qui va ſe jetter dans la Garonne au bas des hautes Pyrenées ſur Montrejaux, où les Mâts ne pouvant floter que contre des rochers qui mettoient chaque jour les Ragers en danger de perir, & où il s'en étoit déja perdu, ne couroient plus aucun riſque en traverſant la plaine; c'eſt de ce même moyen dont je me ſuis ſervi encore, avec des ouvrages auſſi aiſés, & auſſi foibles, que j'ay détourné la Riviere d'Aude, dans les baſſes Pyrenées, aux mêmes fins, en tant d'endroits que ſon cours changea, partout où ces ſimples ouvrages furent conſtruits; c'eſt enfin ſur la Riviere d'Orb audeſſus de Beſiers, où je me ſuis ſervi encore de pareils expédiens, pour détourner cette Riviere, à l'uſage du Moulin des quatre Rades, & à la ſollicitation de Monſeigneur de Rouſſet, Evêque de Beſiers, où j'en jusques à 5 pieds de hauteur d'eau à détourner. Les côtés de ces Rateliers ne ſont que des Arbres fendus avec des coings, & percés en guiſe d'Echelles; l'Aulne, le Peuplier, &c. ſont tous arbres propres à cela; les trous ſe font avec de groſſes Tarieres, ou avec de petites Haches, eſpacés les uns des autres de 10 à 12 pouces, & les Bareaux de ces Rateliers ne ſont que de brins de Buis, & de bout de branches de toutes eſpeces ſemblables à des piquets de 2 à 3 pouces de diametre, tant du plus que du moins, car il en faut avoir de toute ſorte. Il ſemble que la premiere inondation qui ſurvient doit emporter tous ces foibles ouvrages; je n'en ay vû emporter aucun, quelques grandes qu'ayent été les eaux qui ſont ſurvenuës après, à cauſe que ces ouvrages étant bas, les eaux ne font que gliſſer deſſus, & les inondations les comblent ſi fort de gravier, ou de ſable, qu'on ne les retrouve plus, le plus ſouvent, après qu'elles ont paſſé, qu'en foüillant les tas de gravier dont ils ſont couverts, où tous les Bois pourriſſent enſuite par ſucceſſion de temps.

Quand enfin, pour derniere reſſource on peut abaiſſer les eaux d'une Riviere, d'un à deux pieds, par rapport à ſa pente, en recreuſant ſon lit, c'eſt encore faire beaucoup ; & on ne ſçauroit croire combien ce peu d'eau de hauteur qu'on abaiſſe, épargne des épuiſemens, & facilite les fondations des Ponts audeſſous des Bâtardeaux. On déblaye pour cela les bords de la Riviere de tout autant de gravier qu'on le juge à propos, & dont on la veut élargir pour en abaiſſer les eaux ; car il eſt certain que plus on l'élargira plus elle abaiſſera, ſuivant le principe dont j'ay parlé cy-devant, & les eaux perdront de leur hauteur à proportion du rétreſſiſſement qu'on leur fera quitter en les élargiſſant. On déblayera après le gravier, & le ſable qui ſe trouvera à un pied, & un pied & demi audeſſous de la ſuperficie des eaux. On s'attachera encore à abaiſſer les eaux à l'endroit des chutes, où elles ont le plus de retenuë, où l'on trouve des reſſauts qu'on dégravoyera avec des Fourches renverſées, des Grateminots, des Harpes de Fer, & des Herſes renverſées, qu'on fait tirer par des Chevaux, ou par des Bœufs, en guiſe de labour, lorſque les bras des hommes n'en peuvent pas venir à bout. On ſe ſert encore de pluſieurs piquets qu'on plante dans ces endroits, où le courant des eaux n'eſt pas aſſez rapide pour en dégravoyer le fonds, contre lequel on clouë des planches, qui forçant l'eau à paſſer pardeſſous avec plus de poids, & par conſéquent avec plus de rapidité, on luy fait enlever, & creuſer des tas de gravier qu'on auroit eu beaucoup de peine d'ôter autrement. On fait encore des Bateaux qui portent des Couliſſes au même uſage, que l'on amare avec des Cordes, & que l'on place ſur les endroits qu'on veut dégravoyer, en les y laiſſant repoſer quelque temps ; l'eau que ces Bateaux preſſe pardeſſous en renfermant le cours de la Riviere, la fait paſſer avec tant de vîteſſe, plus on les charge, qu'enfin les eaux mêmes ſe creuſent leur lit. On ſe ſert

de tous ces moyens, plus ou moins aisés, suivant les occasions où ils conviennent le mieux, que la prudence de celui qui dirige les ouvrages employe, où il trouve le plus à propos, afin d'avoir moins de peine à fonder les piles d'un Pont, ayant moins de hauteur d'eau à enlever.

CHAPITRE IX.

Des Outils.

IL n'est pas toûjours necessaire, me dira-t-on, qu'un Ingénieur, ou un Architecte connoisse tous les Outils, dont on se sert pour la Charpente & pour la Maçonnerie; je crois, que qui les ignore, & ne sçait pas leur usage, peut tomber dans de grands défauts, lorsqu'on sera obligé d'entrer dans le détail d'une affaire, soit en discourant, soit en se voulant énoncer dans un devis. Un peu d'attention, fait qu'on connoît bientôt tous les Outils. Il y a toûjours de la honte à ne sçavoir pas, & de la gloire à n'ignorer rien de ce qui regarde la Profession qu'on a embrassé. Messieurs Felibien, de la H. dans son Ouvrage de Charpenterie, Daviller, & plusieurs autres, montrent à connoître tous les Outils, dont on se sert dans la Charpente, & dans l'Architecture, où l'on peut les aller examiner, si on les veut connoître, & quelques momens sur les lieux à les manier comme ils sont faits, & en voir leur usage entre les mains des Ouvriers quand ils travaillent, font infiniment plus d'impression dans nôtre esprit, que la lecture de tous les Livres qui en parlent.

CHAPITRE X.

De l'employ des Bois.

DAns la ſuite des temps, & peu à peu l'art de la Charpenterie s'eſt perfectionné; on a converti les choſes en des ouvrages mieux entendus. On a équarri les bois qu'on n'employoit que bruts auparavant; on a imaginé des mortoiſes au lieu des troux, & des tenons à la place des chevilles: & les choſes ſont venues ſi avant dans cet art de la Charpente, par rapport aux Mécaniques, que l'on ſçait les proportions que l'on doit donner à la groſſeur & à la longueur des pieces, pour pouvoir faire un tel effort dans les Ponts, & dans toute autre ſorte d'ouvrage; c'eſt un malheur extrême ſi on les employe trop gros, ou trop foibles, ou trop courts; car on tombe dans des défauts tres-fâcheux. Le trop de bois en certaines rencontres rend la charge de l'ouvrage ſi peſante, que le bâtiment audeſſous écroule bien ſouvent par ce défaut; comme auſſi il éclate, ſe partage & tombe en ruine par la foibleſſe des bois, lorſqu'ils ſont employés trop minces; extremités qu'on doit éviter, & qu'il n'y a que la pratique qui nous enſeigne la bonne maniere.

Si on laiſſe les Entrepreneurs les maîtres de fournir les bois à raiſon de tant le cent des ſolives, ſans leur marquer les dimenſions qu'ils doivent avoir, il eſt certain qu'ils en employent le plus qu'ils peuvent en groſſeur, pour y trouver davantage leur compte; mais lorſqu'on leur regle les groſſeurs & les longueurs dans le Devis, on eſt à l'abri de leurs ſurpriſes. Le Devis doit énoncer les quantités & leurs dimentions, leur natu-

re, la différence, les qualités, & en désigner l'employ.

M. de la Hire dans l'art de Charpenterie donne par une Table, les grosseurs que doivent avoir les bois, par rapport à leur portée, qui augmente de trois en trois pieds, depuis douze jusqu'à quarante-deux pieds de long, que l'on peut voir ci-après, & que M. Bullet rapporte aussi. On fera de cette Table l'usage qu'on trouvera à propos, pour l'appliquer où lon verra bon être.

Longueur.	Largeur.	Hauteur.
12 pieds.	10 Pouces.	12 Pouces.
15	11	13
18	12	15
21	13	16
24	13 1/2	18
27	15	19
30	16	21
33	17	22
36	18	23
39	19	24
42	20	25

CHAPITRE XI.

Des qualités des Bois, de leurs especes, & de leur Coupe

LA bonne qualité des bois, c'est d'être sains à droit fil, non roullés, ni gelifs, qu n'ayent point de fentes, & sans gersures.

Les arbres ont pour l'ordinaire trois sé ves; celle du Printemps, l'autre en Juille & Aoust, & l'autre en Octobre; cette derniere es

peu sensible, seulement la remarque-t-on quelque peu aux Sapins, s'il en faut croire aux Bucherons des Pyrenées, qui me l'ont dit ainsi; je ne l'ay pas apperçue.

On prétend que la coupe des bois n'est bonne que depuis le mois d'Octobre, jusqu'au commencement du mois de Mars, dans les derniers quartiers de la Lune; & hors ce temps-là, le bois est sujet à être mangé des vers. La maniere de les couper, est qu'il faut les cerner par le pied jusqu'à la moitié du cœur, & les laisser ainsi quelque temps, afin que l'humidité inutile en sorte, & que coulant par cette entaille au travers de l'aubour dans les Chênes, elle ne vienne point à se corrompre dans le bois, & le gâter ainsi.

Toutes ces précautions sont tres-bonnes; mais tout ce que je puis assurer, c'est qu'ayant resté longtemps dans les Pyrenées, je n'ay pas vû observer ces déclins des Lunes pour la coupe des bois; seulement qu'elle est bonne à faire depuis qu'ils ont quitté leurs feuilles, jusqu'à ce qu'ils commencent à grossir leurs bourgeons, qui est dans le mois de Février, & dans la fin de Janvier en certains pays, où la séve commence à se faire voir plûtôt ou plus tard, & est plus hâtive, par rapport au climat plus chaud: Que les bois sont sujets à se gâter les uns plus que les autres, à cause du terrain plus ou moins gras & humide, où ils croissent; comme ceux de la Forêt des Fanges dans les basses Pyrenées, périssent plûtôt que ceux qu'on prend à la Forêt de Coustausa, qui est beaucoup plus élevée, & dans un pays plus sain. L'on voit donc des Forêts de Sapin entieres, qui produisent des pieces où le ver s'y met dans quelques années qu'on les a employées, quelques précautions qu'on prenne de les couper dans la bonne saison, & dans le déclin de la Lune, à cause que le fonds du terrain qui les produit, est si humide, & les bois si hâtifs, & si bien venants, que dans dix ans ils grossissent le double de ceux qui croissent dans les lieux plus

élevés, & moins humides, & dans la coupe desquels le ver ne se met point, ou rarement.

J'ay vû faire une expérience sur la vermoulûre des bois de Sapin, coupés dans les hautes Pyrenées, à toute sorte de Lunaison, par M. Rigord, autrefois Commissaire de Marine, & à present Subdélegué de Monsieur l'Intendant de Provence à Marseille. Il eut différens échantillons de bois de Sapin, coupés en toute Saison, numerotés, avec chacun son étiquette, qui marquoit le temps qu'ils avoient été coupés; qu'il faisoit garder dans une grande Caisse, pour voir dans la suite lequel de tous ces échantillons commenceroit le premier à se vermouler. Je ne sçais ce que cette épreuve est devenue; peutêtre n'a-t-elle pas été suivie; elle méritoit de l'être, pour éclaircir ce fait; car on n'y voit pas bien clair encore faute d'expérience.

Les nouveaux Physiciens prétendent que tous les vers qui s'engendrent dans les bois, ne viennent que des différens œufs que la séve apporte depuis le bout de leurs racines, que les vers qui fourmillent dans la terre, dépose dans les pores ligneux, & qui ensuite étant montés dans le corps de l'arbre, viennent à y éclôre après un certain temps; & c'est d'où l'on peut conjecturer que les terrains humides qui nourrissent le plus de vers, en produisent davantage aux plantes qui y croissent, & qu'elles pourrissent plûtôt: ce qu'on ne voit pas arriver aux bois qui sont nourris & élevés dans des lieux moins humides & plus sains, où les vers ne sont pas en si grande quantité.

Ce qu'on a remarqué sûrement sur ces faits, c'est que les Mouches font des œufs; que ces œufs deviennent vers, qui se nourrissent & croissent, & qu'enfin ces vers redeviennent Mouches, ou immédiatement, ou en souffrant une métamorphose moyenne, comme les vers à soye, qui se renferment dans une coque, ou se changent en féve, qu'on appelle *Aurelia*. Les Mouches

piquent les fruits qui leur conviennent, & y dépofent un œuf, qui forme le vers, dont le fruit eſt mangé. Il peut arriver que de ſemblables Mouches faſſent la même choſe dans les arbres & dans les bois tendres, & qui leur conviennent, comme ſont ceux dans les lieux humides, ou qui ſont aiſés à pénétrer, comme l'Aubier.

Le bois des Sapins n'eſt propre à la conſtruction des Ponts, que pour le cintrage des Arches, faute d'autre meilleur bois, pour échafauder, & pour ſervir à amener des pieces à cauſe de ſa legereté, qu'il eſt facile à manier, & qu'on prétend qu'il porte plus, & qu'il eſt plus fort qu'une pareille piece de Chêne, lorſqu'on l'employe de toute ſa longueur; on n'a jamais vû plier le Sapin ſous le fais; il caſſe plûtôt, au lieu que le Chêne plie & charge beaucoup les Ouvrages. Le bois de Sapin pourrit bientôt, quand il eſt mouillé, & qu'il eſt expoſé au grand air. Il eſt tres-propre à être employé à couvert, & pour lors il dure pluſieurs Siecles: il ſert pour pilotis, & ne pourrit jamais ſous l'eau. On ne l'employe ordinairement que pour des retenues d'ouvrages, & rarement pour des ſupports, à cauſe qu'il éclate ſous le fais. Le Chêne au contraire dans les Ouvrages des Ponts, eſt employé pour la charge, & pour des retenues d'ouvrages, à cauſe qu'il dure longtemps expoſé à l'air, & ne pourrit jamais dans l'eau. Les Anciens obſervoient de brûler les bouts des Pilots, prétendant par là empêcher qu'ils ne pouriſſent; mais on ne garde plus à preſent ces précautions; on les regarde comme inutiles, à cauſe qu'on voit que le bois de Chêne employé ſous l'eau ne pourrit point, & employé dans le terrain ordinaire pourrit également brûlé, comme quand il ne l'eſt pas.

Le Sapin des Pyrenées à l'uſage de la mâture, ne dure que quatre à cinq ans; celui des Alpes davantage; & celui du Nord, ou celui qui vient de Moskou, dure des dix à douze ans. On veut que les premiers ayent toutes

leurs forces au dehors, ou à la circonférence, & qu'ils ayent le cœur tendre; au lieu que les derniers ont le cœur dur, & molle la circonférence.

Dans les bois de Chêne on ôte l'aubour, qui eſt une circonférence de bois blanche & plus tendre autour de l'arbre, que ne l'eſt le cœur, & qui eſt bientôt percée des vers, ſi on l'employe dans les ouvrages du dehors; mais dans les ouvrages ſous l'eau, on ne garde point ces précautions: on employe les pilots de toutes leurs groſſeurs, après qu'on en a ôté l'écorce, en les alignant autant que faire ſe peut.

Le Pin eſt un bois preſque ſemblable au Sapin qu'on employe à différens uſages, qui eſt plus peſant, infiniment meilleur, qui dure plus expoſé à l'air, & qui ne pourit jamais ſous l'eau.

Il n'eſt rien enfin de tel que le Chêne pour la Charpente des Ponts; mais on doit auſſi ſe ſouvenir que quelque ouvrage qu'on faſſe de Charpente, à l'uſage d'un Pont pour le Public, celui de Maçonnerie eſt à préferer, dût-il coûter ſix fois plus; à cauſe que celui-ci eſt fait pour toujours; au lieu que l'autre de Charpente eſt ſans ceſſe à recommencer & à refaire, & qu'il coûte beaucoup pour l'entretenir.

Il y a de trois ſortes de Chêne; du blanc, du noir, & du verd. Les deux premieres croiſſent bien ſouvent enſemble dans une même Foreſt; on ne les connoît qu'à l'écorce, dont l'une eſt liſſe & blanche, & l'autre eſt rude & obſcure. On ne met point de différence dans la qualité de leur bois; on n'en trouve pas même partout d'une de ces eſpeces; & ce ſont de ces deux-là dont on ſe ſert pour la Charpente des Ouvrages; & on n'employe le Chêne verd que pour le chaufage, pour des fuſeaux, & des dents de différens rouages, ou de différentes machines, comme de tous les bois preſque le plus peſant & le plus dur, & qui ne croiſt pour l'ordinaire que dans les pays chauds.

Il y a de trois sortes de Sapins, le mâle & la femelle, & la troisiéme est l'If, dont on ne se sert pas dans les Ouvrages de Charpente, à cause qu'il est rare & petit; seulement dans ceux de Menuiserie.

Il y a de deux sortes de Pins; les uns branchus, qui croissent dans les plus hautes Montagnes; & les autres unis, fort droits, & un bouquet à la cime, qui croissent ordinairement dans des climats temperés & sablonneux.

C'est une chose admirable de voir tous ces arbres chacun suivant son espece, garder differentes hauteurs dans l'Atmosphere sur le penchant d'une haute montagne, quoique le terrain où croissent tous ces arbres soit le même au haut comme au bas. Les Pins pour l'ordinaire croistront dans la plaine dans des endroits sablonneux; les Chênes naîtront au pied de la montagne & au bas des vallons; les Hêtres suivent après, qui viennent au-dessus des Chênes, & vont se perpetuer jusqu'au pied des Sapins, qui sont au-dessus, & qui tiennent le plus haut & le dernier rang dans les plus hautes montagnes. L'air qui les fait tous vivre, en les faisant respirer par le moyen de leurs traquées ligneux, suivant la différence de ses modifications plus ou moins pesantes, doit être la principale cause de leur production, puisque ces différentes sortes de plans d'arbres gardent différens degrés de hauteur dans l'atmosphere, en maniere d'Amphitheatres, sur les plus hautes montagnes; & que le terrain qui est le même au haut & au bas de la montagne, n'en produit pas partout également.

Div-

CHAPITRE XII.

De la mesure & du Toisé des Bois.

ON mesure les bois de différentes manieres. La meilleure & la plus commode est celle du cent de solives, qu'on pratique le plus dans les Ouvrages du Roy. Le cent de solives fait trois cens pieds cubes, & par consequent trois pieds cubes sont une solive.

Si l'on mesure une piece de bois suivant les dimensions ci-après, en multipliant la largeur par la hauteur en pouces, & le produit de ces deux-ci par le dernier terme, qui est la hauteur, on aura le nombre des solives qu'on demande.

EXEMPLE.

	Toises.	Pieds.	Pouces.	
Longueur.	2	0	0	} 36 Pouces, ou 3 Pieds.
Largeur.	0	0	6	
Hauteur.	0	0	6	

On multiplie 6 par 6, qui donnent 36 pouces; or 36 pouces font 3 pieds; & ces 3 pieds font la moitié d'une toise. On prend la moitié de la longueur de 2, qui est 1, ou une solive; de maniere qu'une piece de bois qui a de long deux toises six pouces sur six pouces de gros, ou d'équarrissage, fait une solive, ou trois pieds cubes. Par cette maniere on peut mesurer toute sorte de bois tres-aisément, & en faire le compte.

On peut encore calculer les bois en les réduisant tous en pieds cubes, & divisant le total par trois, cela vous donnera le nombre des solives que vous cherchez.

Par exemple,

On veut sçavoir combien donnera la piece de bois ci-dessus, de deux toises. On couche sur le papier 12 pieds, & multipliant les 6 pouces par 12 pieds, cela donnera 6 pieds, qu'il faut encore multiplier par les six autres pouces; ce qui donnera 3 pieds cubes, ou une solive.

On a encore d'autres manieres de mesurer les bois; & pour cela, on divise la solive en 144 chevilles, dont chacune est de 3 pieds de long, & d'un pouce de gros, & par consequent chaque cheville contiendra 36 pouces cubes. Mais je trouve cette maniere moins propre que les précedentes, dont je me suis toujours servi pour expédier plus promptement mes calculs: M. de la Hire donne une Table pour ce calcul.

Quand on a plusieurs pieces de bois de différentes longueurs, & de même grosseurs ou d'écarissage, comme sont certaines solives, poutres, &c. on les ajoute ensemble, pour n'en faire qu'une longueur, & on en fait le compte comme ci-dessus.

Les pilots & les pieux se mesurent autrement que les bois équarris, à cause qu'ils ne sont pas également gros aux deux bouts, & qu'ils sont pour l'ordinaire arondis; & pour cela on les mesure au milieu de la piece chacun à part, ou l'un après l'autre; & cela avec un cordeau tout autour, qu'on rapporte sur une Regle divisée en pieds & pouces, sur laquelle on voit la circonference du pilot que l'on quarre, suivant l'usage ordinaire de la Géometrie: on fait un état en colomne, qui porte le nombre des pilots employés dans l'Ouvrage que l'on toise à mesure qu'on les voit mettre en place.

Voici le modele dont je me suis toujours servi.

Etat des pilots employés à la Pile de du Pont de le, &c.

Numerots.	Long.	Circonf.	Reduction en quarré.	Reduction enpiés cub.
1	0	0	0	0
2	&c.			

Pour éviter la peine qu'on a de calculer les bois ronds, j'avois penſé de dreſſer une Table ſur toute ſorte de longueur & de groſſeur de bois. J'en conferai un jour avec le Sieur le Blanc, habile Géometre, Ingénieur dans les Ponts & Chauſſées, qui me dit y avoir travaillé. Je le priai de me faire voir ſon Ouvrage, qu'il me montra, & me le donna. Je le rapporte cy-après, c'eſt à luy à qui le Public en a l'obligation: on abrege beaucoup la matiere par une ſemblable Table.

Table pour l'uſage du Toiſé des bois ronds.

Circonferences. Pouces.	Diametres. Pouces.	Lignes	Superficies. Pouces.
18	5	8	$25\frac{1}{2}$
19	6	$0\frac{6}{11}$	$27\frac{2}{3}$
20	6	$4\frac{4}{11}$	$31\frac{5}{6}$
21	6	$8\frac{7}{11}$	$35\frac{1}{12}$
22	7	0	$38\frac{1}{2}$
23	7	$2\frac{10}{11}$	$42\frac{1}{12}$
24	7	$7\frac{7}{11}$	$45\frac{5}{6}$
25	7	$11\frac{4}{11}$	$49\frac{2}{3}$

Circonferences. Pouces.	Diametres. Pouces.	Lignes.	Superficies. Pouces.
26	8	$3\frac{3}{11}$	$53\frac{1}{4}$
27	8	$7\frac{1}{11}$	$57\frac{11}{12}$
28	8	$10\frac{10}{11}$	$62\frac{1}{3}$
29	9	$2\frac{2}{11}$	$66\frac{5}{6}$
30	9	$6\frac{6}{11}$	$71\frac{7}{12}$
31	9	$10\frac{1}{11}$	$76\frac{1}{2}$
32	10	$2\frac{2}{11}$	$81\frac{5}{12}$
33	10	6	$86\frac{7}{12}$
34	10	$9\frac{9}{11}$	$91\frac{11}{12}$
35	11	$1\frac{7}{11}$	$97\frac{1}{2}$
36	11	$5\frac{5}{11}$	$103\frac{1}{12}$
37	11	$9\frac{3}{11}$	108
38	12	$1\frac{1}{11}$	$114\frac{5}{6}$
39	12	$4\frac{10}{11}$	121
40	12	$8\frac{8}{11}$	$127\frac{7}{12}$
41	13	$0\frac{6}{11}$	$133\frac{1}{3}$
42	13	$4\frac{4}{11}$	$140\frac{1}{4}$
43	13	$8\frac{2}{11}$	$146\frac{1}{3}$
44	14	0	154
45	14	$3\frac{9}{11}$	$161\frac{1}{12}$
46	14	$7\frac{7}{11}$	$168\frac{1}{4}$
47	14	$11\frac{5}{11}$	$175\frac{2}{3}$

Circonferences. Pouces.	Diametres. Pouces.	Lignes.	Superficies. Pouces.
48	15	$3\frac{3}{11}$	$183\frac{7}{11}$
49	15	$7\frac{1}{11}$	$190\frac{11}{12}$
50	15	$10\frac{10}{11}$	$198\frac{5}{6}$
51	16	$3\frac{8}{11}$	$205\frac{5}{6}$
52	16	$6\frac{6}{11}$	$215\frac{1}{12}$
53	16	$10\frac{4}{11}$	$223\frac{5}{12}$
54	17	$3\frac{2}{11}$	$231\frac{11}{12}$
55	17	6	$240\frac{7}{12}$
56	17	$9\frac{9}{11}$	$249\frac{5}{12}$
57	18	$2\frac{7}{11}$	$258\frac{5}{12}$
58	18	$5\frac{5}{7}$	$267\frac{7}{12}$
59	18	$8\frac{3}{11}$	$276\frac{3}{4}$
60	19	$1\frac{1}{11}$	$286\frac{5}{12}$
61	19	$4\frac{10}{11}$	$296\frac{1}{6}$
62	19	$7\frac{8}{11}$	$305\frac{5}{6}$
63	20	$0\frac{6}{11}$	$315\frac{2}{3}$

Je n'ay pas cru devoir continuer cette Table pour la mesure des bois ronds, audelà de 20 pouces de diametre ; à cause que rarement en employe-t-on de cette grosseur, & audelà.

Uſage de cette Table

Pour meſurer la ſolidité d'un pilot, il en faut prendre la circonference au milieu, en réduiſant la pointe qui a été affûtée pour recevoir la lardoire. Cette meſure ſe fait avec une fiſcelle, & ayant trouvé 30 pouces de circonference, & la longueur de 19 pieds, il faut chercher dans la Table & dans la Colomne des circonferences, celle de 39, qui donne pour diametre du pilot 12 pouces 4 lignes $\frac{10}{11}$, & pour ſuperficie de ſon circuit 121 pouces en quarré, qui eſt dans la même ligne & dans la Colomne des ſuperficies, laquelle on doit multiplier par 19 pieds, longueur du pilot; ce qui produit 2299, que l'on diviſe par 144, valeur des pouces d'un pied quarré; & le quotient $15\frac{139}{144}$, ſeront les pieds & pouces cubes que le pilot contient, dont les trois font la ſolive: ainſi ſi on prend le tiers, on aura 5 ſolives $\frac{119}{432}$ que le pilot contiendra.

On operera de même de tous les autres.

Table pour le Toisé des Bois ronds.
par M. SAUVEUR.

Premiere Table.		Seconde Table.			Troisiéme Table.				
Circonference. Pouces.	Centiéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Centiéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Milliéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Dix milliéme de pieces.	Circonference. Pouces.	Dix milliéme de piece.
18	6	35	23	18	60	35	226	18	597	35	2256
19	7	36	24	19	67	36	239	19	665	36	2387
20	7	37	25	20	74	37	252	20	737	37	2521
21	8	38	27	21	81	38	266	21	812	38	2660
22	9	39	28	22	89	39	280	22	892	39	2802
23	10	40	29	23	97	40	295	23	975	40	2947
24	11	41	31	24	106	41	310	24	1061	41	3097
25	12	42	33	25	115	42	325	25	1151	42	3250
26	12	43	34	26	124	43	341	26	1245	43	3406
27	13	44	36	27	134	44	357	27	1343	44	3566
28	14	45	37	28	144	45	373	28	1444	45	3730
29	15	46	39	29	155	46	390	29	1549	46	3898
30	17	47	41	30	166	47	407	30	1658	47	4071
31	18	48	42	31	177	48	424	31	1770	48	4247
32	19	49	44	32	189	49	442	32	1886	49	4427
33	20	50	46	33	201	50	461	33	2006	50	4609
34	21	51	48	34	213	51	479	34	2129	51	4795

Monsieur Sauveur Maître des Mathematiques des Enfans de France, de l'Académie Royale des Sciences, que j'ay prié d'examiner cet Ouvrage des Ponts, m'a fait l'honneur de m'envoyer la Table ci-dessus, pour l'usage des bois ronds, de laquelle le Public pourra profiter. Comme la ligne courbe qui fait la circonference d'un pilot, est incommensurable, tous les calculs qu'on a pû faire jusqu'aujourd'huy, n'ont jamais été bien justes. On approche de la verité dans cette hypothese, autant qu'on peut, par une infinité de recherches que les plus grands Geometres ont fait sur ce Problême. C'est pour cela que M. Sauveur a composé trois Tables, & dont la troisiéme est plus juste que les précedentes, à cause de sa précision, qui approche le plus de la verité qu'on cherche.

Car la troisiéme Table est dix fois plus juste que la seconde, & la seconde que la premiere.

L'erreur dans chaque Table est au plus un sur le double du nombre des pieces. Ainsi la circonference étant de 18 pouces, l'erreur dans les trois Tables est au plus de 1 sur 12, sur 120, sur 1194.

Et si la circonference est de 31 pouces, l'erreur dans les trois Tables est au plus de 1 sur 196, 1958, 9582.

Il paroît par ces erreurs que la seconde Table suffit.

Dans chaque Table la premiere Colomne marque la circonference moyenne d'un bois rond, exprimée par pouces.

La seconde Colomne marque dans la premiere Table les Centiémes d'une piece de bois d'un pied de long.

Dans la deuxiéme les milliémes.

Dans la troisiéme les dix milliémes.

Ainsi faisant des multiplications avec la premiere Table, il faut retrancher deux chiffres; avec la deuxiéme trois chiffres; avec la troisiéme quatre chiffres.

EXEMPLE.

Un pilot de 36 pouces de circonference par son mi-

lieu, & 19 pieds de long; on demande combien il contient de pieces de bois ?

Vis-à-vis de 36 on trouve dans les trois Tables 24, 239, 2387, que l'on multiplie par 19; on aura par la premiere Table 456 pieces, ou $4\frac{14}{25}$ pieces; par la seconde 4, 541, ou $4\frac{27}{50}$

Par la troisiéme, à peu près la même chose, sçavoir 4, 5353.

Voici l'artifice de la troisiéme Table, sur laquelle les deux autres ont été faites.

M. Sauveur suppose que la circonference d'un pilot étoit d'un pouce, & pour avoir son diametre il dit: Comme 355 est à 113, ainsi la circonference 1 est à $\frac{113}{355}$ qui sera le diametre. Il multiplie la circonference 1 par le diametre $\frac{113}{355}$, ce qui donne 4 fois la base du cylindre; ainsi la base du cylindre est $\frac{113}{1420}$

Une piece de bois contient 3 pieds cubes, ou 144 chevilles de 3 pieds sur un pouce quarré; ou 432 chevilles d'un pied de long sur un pouce quarré. Il dit ensuite Si 432 chevilles d'un pied de long font une piece, combien $\frac{113}{1420}$ aussi d'un pied de long ? Il trouve $\frac{113}{613440}$ pieces de bois, pour un cylindre d'un pied de long, & d'un pouce de circonference. Et puis pour avoir le nombre qui répond à la circonference 20, il dit: Comme le quarré de la circonference 1 est à $\frac{113}{613440}$, ainsi le quarré 400 d'un pilot qui a 20 pouces de circonference; [car les pieces augmentent en proportion des quarrés des circonferences,] est à $\frac{4520}{613440}$ qui est le nombre des pieces d'un cylindre qui a 20 pouces de circonference, & un pied de long.

Ensuite ajoutant quatre zeros au premier nombre $\frac{45200.0000}{613440}$, il divise le numerateur 4520.0000 par le

dénominateur

dénominateur 613440, le Quotient est 737, que Monsieur Sauveur a mis dans la Table, vis-à-vis de 20, & ainsi des autres. Qui est une des plus grandes précisions qu'on ait pû inventer jusqu'aujourd'hui.

CHAPITRE XIII.

Des Pilots, & Pals-à-Planches.

LEs Pilots sont de differentes longueurs & de differentes grosseurs, suivant que les lieux où il faut les employer, different entr'eux. Plus la fondation est profonde, & que le poids qu'ils doivent supporter est grand, plus ils doivent être peuplés, & avoir de grosseur. On en met 18 à 20 à la toise quarrée, tant du plus que du moins, quand surtout le poids du mur est considerable. On les coëffe differemment, pour en assurer la tête, afin qu'ils ne puissent point dutout s'écarter du dessous de la Maçonnerie qu'il faut qu'ils supportent. On se sert de corps d'arbres de 10 à 15 pouces de diametre à la tête, tant du plus que du moins, que l'on couronne d'une Frête, pour l'empêcher d'éclater sous l'effort de la Sonnette quand elle l'enfonce.

Le bout est ordinairement armé d'une Lardoire qui a depuis 5 à 15 & 20 livres de poids, suivant la grosseur des Pilots; cette Lardoire, qu'on appelle Sabot, ou Mouffle, en certains endroits à trois ou quatre aisles ou branches, chacune percée de 4 à 5 cloux, à tête plate, pour l'assurer aux quatre faces du bout du Pilot qu'on a ainsi affûté en pointe. On met même quelquefois un petit Dez de fer entre le bout du Pilot qu'on coupe quarrément, & le fonds de la Lardoire, afin qu'il soit plus assuré entre les Branches, & que le bois ne se refoule pas.

Monsieur Bullet dans son Traité d'Architecture, dit, qu'il faut que les Pieux ayent autant de pouces de diametre, qu'ils doivent avoir de pieds en longueur pour être proportionnés. Ainsi pour piloter, celui qui aura 12 pieds de long, doit avoir douze pouces de diametre. Ceux qui auront neuf pieds de long, doivent avoir 9 pouces de diametre, &c. Cette proportion luy paroît bonne, depuis 6 pieds jusqu'à 12; mais si les Pieux avoient 16 à 18 pieds de long, il suffira qu'ils ayent 13 à 14 pouces de diametre; & ce qui est affûté en pointe pour le planter doit avoir deux fois & demi à trois fois au plus le diamatre du Pieu. Ainsi si le Pieu a 9 pouces de diametre où l'on l'affûte, il doit être affûté en long de 27 pouces. Et pour faire une fondation solide, il prétend qu'ils doivent être peuplés tant plein que vuide.

Les Pilots à Rainure sont ceux qu'on choisit les plus droits, & qu'on équarri même bien souvent pour être employés en bordage, suivant la profondeur où ils doivent être mis; & suivant la longueur des Pals-à-Planches on fait les Rainures plus ou moins larges, toûjours avec un pouce ou huit lignes de jeu pour les recevoir. Ainsi, si la Pal-à-Planche a 3 pouces d'épais, la rainure en doit avoir quatre. Si la Pal-à-Planche a six pieds de long, elle doit avoir deux pouces d'épais, & la Rainure près de trois de large. Si la Pal-à-Planche a 12 pieds de long, qui est pour l'ordinaire la plus grande longueur de ces sortes de bois, elle doit avoir 3 pouces d'épais, & la Rainure 4, & ainsi à proportion des profondeurs qu'on veut atteindre; observant de donner toûjours 2 pouces de creux aux Rainures des Pilots.

On n'a pas plûtôt enfoncé deux Pilots à plomb avec leurs Rainures, & que l'on plante l'un proche de l'autre à peu-près de la largeur des Pals-à-Planches qui doivent être de 12 à 15 pouces de large, sur quoy on se régle quand on bat les Pilots, que l'on bat à l'entre-deux une Pal-à-Planche de calibre. Cette Pal-à-Planche écarte les

Pilots s'ils sont trop serrés, à force d'être battuë avec la Sonnette dans leurs Rainures, suivant la disposition du sable, ou du gravier mouvant, où ils sont plantés. Cela étant fait, on bat un autre Pilot, & ensuite une Pal-à-Planche à l'entre-deux, & ainsi toûjours consécutivement de même, en parcourant le pourtour de l'ouvrage qu'on veut fonder.

On arme les Pals-à-Planches de Lardoires, quand le terrain dans lequel on les bat, est rempli de Cailloux sur lequel le bout en pointe de la Pal-à-Planche peut s'émousser, ou se refouler, comme le bout d'un Pilot, quand on le bat à plusieurs repriſes, lorsqu'il rencontre du Roc, qui ruine sa Lardoire, & dont la pointe se refoule sur le vif du Rocher. On couronne encore les Pals-à-Planches d'une Frête, comme les Pilots, en les affûtant par les côtés pour être battuës, toûjours sur le milieu de leur bois.

La Planche dix-septiéme, Figure 4, fait voir la maniere dont le bout du Pilot est armé, le profil de la Lardoire, comme il doit être façonné pour en faire faire un modele qu'on envoye aux Martinets où l'on les forge, leur nombre, le poids, &c. On fait des Pilots de Sapin, & de Pin, de même que des Pals-à-Planches. Je m'en suis servi dans l'occasion utilement, lorsque je n'ay pas pû trouver d'autre bois pour mieux faire, surtout dans les emplacemens qui doivent être couverts d'eau à toûjours.

CHAPITRE XIV.

Des Echafaudages.

IL y a bien du génie à ſçavoir dreſſer un Echafaudage. Les Ouvriers ont leurs manieres en toute ſorte d'endroit, où ils ont coûtume de travailler ; mais d'abord qu'ils ont des ouvrages extraordinaires, ils perdent la Carte, & ſont obligés d'y penſer plus d'une fois. Ils prennent pour l'ordinaire avis de leurs Conſors. On ne ſçauroit apporter trop d'attention à de pareilles choſes. Il y a beaucoup de la faute de celui qui conduit un ouvrage de conſéquence, de ne faire pas aſſembler tous les principaux bons Ouvriers, pour prendre leurs avis touchant les Echafaudages à faire dans un ouvrage conſiderable, ſurtout dans les Ponts. Quand un malheur eſt arrivé, on blâme toûjours l'Ingénieur, ou l'Architecte qui eſt en chef pour faire faire le travail ; & celui-ci a toûjours à ſe reprocher, quand il arrive du mal aux Ouvriers qui n'ont pas l'eſprit de ſçavoir ſe conduire, & d'aſſurer les Echafaudages, ſur leſquels ils doivent travailler.

Dans le rang des Echafaudages, je fais entrer les Ponts de Charpente qu'on dreſſe pour abreger le ſervice, & pour le faciliter. Les Anciens nous ont laiſſé des marques des précautions qu'ils prenoient pour s'échafauder dans les grands ouvrages qu'ils faiſoient ; & au lieu des troux de Boulin, que nous laiſſons ordinairement dans l'épaiſſeur des murs, pour aſſurer les Poutres à ſupporter les differens étages des Echafaudages, ils laiſſoient des Corbeaux, & des pierres en ſaillie, tant dans les Cintres des Arches vers les reins, & les retom-

bées en avançant les doüelles, ou l'intradoſſe des Vouſſoirs, un pied & demi, ou environ dans l'Arche, que dans les paremens des murs de tête des Ponts vers les reins des Arches, ſur les piles où l'on les voit encore pour ſervir au poſage des pierres qui devoient faire la façade de l'ouvrage. Les troux de Boulin dans une Arche font toûjours un mauvais effet, qu'on ne referme jamais bien; au lieu qu'une pierre en ſaillie, peut être, ſi l'on veut retaillée, ſuivant le vif du mur, & ne faire jamais aucun tort à l'ouvrage.

On voit arriver tres-ſouvent des malheurs pour n'avoir pas bien Cintré des Arches, pour n'avoir pas bien étançonné les Echafaudages.

Dans les reparations qui furent faites au Pont Aqueduc antique du Gard, par la Province du Languedoc, & ſuivant les ordres de Monſeigneur de Baſville, Intendant, afin de l'empêcher de déperir, un Echafaudage vint à manquer, deux Tailleurs de pierre avec l'Entrepreneur tomberent de 15 à 18 toiſes de haut, ſur un Roc vif, deux reſtérent roides morts ſur la place; l'Entrepreneur en échapa par le moyen du Trepan, & en perdant dans cette chute pluſieurs pieces de ſon Crane.

A Montfrin, petite Ville du Languedoc, où le Seigneur faiſoit travailler à la Sculpture d'un Fronton de ſon Château, l'Ouvrier qui en étoit chargé fut aſſez imprudent de ne pas aſſurer ſon Echafaudage, qui luy manqua ſous les pieds; il eut cependant le temps de ſe retenir à la Corniche avec ſon Cizeau qu'il empoignoit d'une main, ſans jamais le quitter, en guiſe de Cheville dans un joint. On accourut pour luy tendre une Echelle, ainſi ſuſpendu d'une main, gardant cette ſituation ſans jamais dire le moindre mot, afin de ne perdre pas ſes forces.

Un de ſes camarades le fut prendre pour le faire deſcendre; il le trouva ſi roide & ſans mouvement qu'il eût beaucoup de peine pour le retenir, & le deſcendre au

bas de l'Echelle, sans qu'il pût prononcer aucune parole. Il revint enfin, peu à peu, mais il a gardé sa main gauche pendant plus de six mois, sans la pouvoir ouvrir avec liberté, à cause de l'effort qu'il avoit fait à soûtenir tout son corps pendant le temps qu'on restât à le venir secourir.

Ces malheurs doivent être évités par la prudence de celui qui conduit l'ouvrage; il doit tout voir, être partout, & rien ne se faire sans en être averti. L'un & l'autre de ces deux cas m'ont été racontés par l'un des Entrepreneurs des ouvrages mêmes, lorsque je fus vérifier & recevoir son travail du Pont du Gard.

Les Echafaudages sont tous differens les uns des autres, autant que les ouvrages où l'on les faits different entr'eux.

C'est donc au génie, & à la conduite de celui qui a la direction de l'ouvrage, de les faire plûtôt d'une maniere que d'une autre, & de ne permettre pas qu'ils se fassent, sans qu'on ne soit convenu de leur disposition, des bois qu'il y faut employer, & des précautions sûres, qu'on doit prendre pour les bien établir.

Les Cintres à un Pont, sont comme un Echafaudage, pour soûtenir les Voussoirs de l'Arche; & ces Cintres eux mêmes ont besoin de plusieurs Echafaudages, bien souvent pour pouvoir être dressés, & mis en place. On ne sçauroit croire combien il en coûte pour construire un grand Pont, qui a surtout une profondeur d'eau considerable, & un courant rapide audessous, où l'on ne peut établir, ni Trêtaux, ni Etançons, pour pouvoir poser les premiéres pieces de Charpente d'un Cintre, & qu'on ne peut même détourner les eaux. On a recours bien souvent à un, & deux fils de Pieux qu'on plante vers le milieu de l'Arche, entre les piles, ou en d'autres endroits pour s'y assurer, à des bateaux qu'on attache aux piles, & sur lesquels on établit des étages, & des Charpentes pour commencer à poser les principales par-

ties des Cintres. Toutes ces differentes manœuvres demandent des soins tous particuliers, beaucoup de patience, & encore plus d'adresse, & de génie. Aussi on ne doit pas être surpris si dans la plûpart des Ponts les Entrepreneurs demandent qu'on leur passe le vuide des Arches, comme plein de Maçonnerie, depuis leur naissance dans le toisé, par rapport à la quantité des bois qu'il faut employer dans les Cintres, qui se montent bien souvent tout compté, autant que la Maçonnerie des vuides, estimés pleins. Ce sont enfin, des Forêts de bois qu'il faut employer pour Cintrer de grandes Arches. Il n'y a que la pratique, & la necessité dans ces sortes de cas, qui enseigne la maniere de s'échafauder, qui differe dans tous les endroits, par rapport à la difference des lieux, & à celle des Ponts. Ainsi, on ne sçauroit établir des régles certaines, & generales, pour ces sortes d'ouvrages de Charpente.

CHAPITRE XV.

Des Cintres, Mortoises, & Poutres armées.

ON ne sçauroit faire un Pont de Maçonnerie sans Cintre; le Cintre est comme l'ame de l'Arche, & le modele sur lequel il doit être bâti; & si le Cintre n'est pas bien dressé l'Arche suivra sa mauvaise disposition.

Les conditions du Cintre, sont, qu'il doit être plus fort que la charge qu'il doit supporter; & les parties du Cintre, entr'elles doivent composer un Tout pour porter également chacune partie de la charge à proportion de leurs dimentions. C'est ici où celui, qui donne le dessein d'un Cintre, doit employer toutes les régles des méchaniques, ou des forces mouvantes, & de

la Physique, afin de proportionner la pesanteur de l'un à la force de l'autre.

Un homme qui raisonne dans ce qu'il fait, peut donner le détail du poids qu'il doit faire supporter à toutes les parties d'un Cintre; & les uns soûtenant les autres, servir comme tout autant de Leviers pour faire effort, & mettre en équilibre la charge. Je sçay que plusieurs qui ont fait des Cintres, & qui donnent encore aujourd'hui des desseins, n'ont jamais appris les Régles des forces mouvantes, & n'ont pas laissé que de donner de tres-beaux projets de Cintre, qui ont parfaitement bien réüssi à élever des Arches de Ponts; mais cela n'est pas une raison qu'ils puissent toûjours également bien faire. Il y a du hazard dans leur fait; & tant qu'un Maître Charpentier n'apportera pas des raisons de la force que doit supporter chaque partie qui compose le Cintre dont il donne le dessein, on doit toûjours douter de son ouvrage.

Comme les forces dans les desseins des Cintres se multiplient à l'infini, plus on y ajoûte des parties qui supportent l'effort les uns des autres; les discours que je pourrois faire là-dessus n'auroient jamais fini. Je rapporte des exemples des ceux qui ont travaillé sur cette matiere. On peut voir Monsieur Blondel, dans celui qu'il rapporte qui a servi à bâtir l'Eglise de Saint Pierre, qu'il dit estre de l'invention d'Antonio Sangallo, de 10 toises de diametre. Je donne les Cintres de Mathurin Jousse. Planche 18, Figure 1re, 2e & 3e.

La premiere, est une Ellipse dont le grand diametre est d'environ 18 toises; la seconde, est un plein Cintre, & la troisiéme de même, de 9 toises de rayon.

La Figure quatriéme represente un Cintre pour la plus grande Arche d'un Pont qu'on avoit projetté adosser à celui de l'Aqueduc du Pont du Gard, fait d'une portion de Cercle, dont la Corde étoit d'environ 18 toises, dressé par feu le Sieur Daviller. J'ay été envoyé

sur les lieux du depuis, & ayant trouvé que je pouvois épargner quelque chose dans l'emploi des Bois, & dans le compte que j'en ay rendu, je projettai le Cintre, Fig. cinquiéme. J'en propose encore un autre de pareille grandeur, Fig. sixiéme. Tous les autres qui sont audessous, Fig. 7e, 8e & 9e, sont de 12, 6 & 4 toises de diametre, que je donne aussi pour des projets de beaucoup moindres ouvrages, qui peuvent être augmentés, ou diminués, suivant l'usage plus ou moins grand auquel on voudra les employer.

Les Cintres plus ou moins forts, se posent à l'endroit des Arches qu'on veut construire plus ou moins près à près, suivant le poids, & l'étenduë de l'ouvrage, de 3, 4 & 5 pieds de distance d'entrevoux. C'est ici où le génie de celui qui conduit le travail, doit réünir toutes les forces de plusieurs Cintres à supporter tous les poids des matériaux dont l'Arche est composée. Comme l'on en peut faire certainement un compte, on en peut faire aussi un de celui des bois, & les comparant ensemble, en tirer les conséquences necessaires à l'ouvrage.

Quand une fois la grandeur des Cintres est déterminée, on trace à terre sur un Etalon la figure de l'Epure, avec les traits, pour servir à la coupe des pierres, afin d'en dresser les differens paneaux, si c'est une Ellipse. Cela n'est que pour les grands ouvrages qu'on prépare ainsi à terre une Aire planchoyée, & un Chantier expressément; car pour des Arceaux, suivant leur grandeur, on se contente de tracer leur Epure sur des murs bien unis, dans des grandes Salles, sur des carrelages, & où il peut être permis.

Les Cintres ordinaires, pour de petits ouvrages sont composés ordinairement, d'un entrait, d'un poinçon, de deux Arbalêtriers, ou à leur place de pieces de bois cintrées, sur lesquelles on pose les dosses, qui suivent le trait de l'Epure, & sur celles-cy, enfin les Voussoirs en coupe de l'Arceau, ou de l'Arche qu'on veut construire.

La charpente d'une Armature de Cintre, s'amortoise différemment, suivant l'usage & l'effort qu'on luy veut faire faire.

Elle s'amortoise par embrévement, & par entaille, lorsqu'un Arbalêtrier porte sur un entrait, & toute autre piece qui fait un pareil usage, comme une décharge.

A joint quarré, lors qu'une piece en supporte une autre à plomb, & quarrément, comme fait la tête d'un Pilot, qu'on coëffe d'un Chapeau, ou d'un Travon.

A Epaulement, comme quand on fait porter une Longueraine, ou une Lierne à côté de la tête d'un Pilot que l'on boulonne après, pour servir à pousser un fil de Pals-à-planches à l'entre-deux.

A Mordant, & à Renfort, suivant le plus ou le moins, dont on en a besoin, lorsqu'on veut faire porter par about une piece à côté d'une autre orizontalement;

En About de Lien, comme quand on amortoise la décharge d'une Lisse, avec la piece de Pont, & le poteau d'appui.

A Tenon à Tournice, lorsqu'on veut poser une piece sur une autre en décharge.

Et enfin à Tenons & Mortoises doubles, lorsqu'on veut garder plus de sûreté, & de mesures dans les grosses pieces qui en ont le plus de besoin, comme plus renforcées.

Le Tenon, est pour l'ordinaire le tiers de l'épaisseur de la piece, & j'estime que quand il seroit les deux cinquiémes, il n'en seroit que plus fort, & la mortoise qui le recevroit, auroit du bois suffisamment de chaque côté pour s'entretenir, afin que le tout comparé ensemble à proportion des épaisseurs des uns & des autres, fût également fort.

Les Poutres armées sont necessaires pour mettre à de longues travées de Ponts de Charpente, lorsqu'une seule Poutre, qui est pour l'ordinaire trop foible, ne

ſuffit pas pour ſupporter tout le couchis d'un Pont. On les renforce donc avec deux ou trois autres poutres moins longues, que l'on amortoiſe les unes & les autres en décharge.

Je donne pour cela la maniere dont ſe ſert Mathurin Jouſſe, où l'on voit comme dans la planche 19e, Figure premiere, la poutre eſt fortifiée par les deux décharges.

En la Figure troiſiéme, elle eſt auſſi raſſurée par deux décharges, avec une troiſiéme piece au milieu qui rend le tout encore plus fort.

Et enfin la Figure deuxiéme, montre encore une autre poutre armée avec deux décharges, entaillées par un bout de toute leur épaiſſeur dans la poutre, les unes & les autres boulonnées, & bien chevillées, ſoit avec des Etriers, ou autrement à leurs abouts, auſquels on peut mettre des plaques de plomb pour mieux porter l'une contre l'autre, quand il y a trop de jour dans les traits de Scie.

La maniere de feu Mathurin Jouſſe, qui a paſſé juſqu'à nôtre temps, a donné aux nouveaux, occaſion de penſer encore plus juſte, en faiſant des poutres armées, ſuivant la Figure 4e.

Sur toutes ces manieres on peut plus ou moins augmenter, ou diminuer les choſes, pour faire l'effet qu'on ſouhaite dans les divers projets des Ponts de Charpente qu'on veut faire.

La maniere de décintrer un Pont, doit faire encore toute l'occupation de celui qui a conduit l'ouvrage juſques-là. C'eſt ici où l'on peut appliquer avec raiſon le Proverbe du Sage ; qu'en tout ce qu'il fait il doit prendre garde à la fin, à laquelle il deſtine la choſe. C'eſt ici où il reconnoît bien des fautes qu'il n'avoit pas prévûës. Les Cintres ne ſe démontent qu'en les relâchant, & on ne peut les relâcher, qu'en deſaccôtant peu à peu ce qui les ſupporte, qui ſont comme les calles, & les coins de bois dont on s'eſt ſervi pour les aſſurer dans

le commencement. On relâche peu à peu ces accôtemens dans les Cintres, afin que la Maçonnerie qui pese dessus, prenne également partout son affaissement, en se relâchant partout à proportion de toute l'étenduë de l'Arche. On laisse même le Cintre en place quelque temps sous œuvre, pour voir si l'Arche travaille, & fait effort sous le fais, & suit le Cintre. On y fait même des Repaires à l'endroit des Clefs qu'on vérifie de temps en temps. Quand enfin, on voit que les Vousſoirs ont fait tous leurs efforts sous la charge, on desaccôte entierement tout l'ouvrage, & on en retire les dosses; ensuite les Courbes, les Potelets d'appui, les Décharges, les Liernes, les Poinçons, les Arbalestriers, les Entraits, & les Echafaudages dont on s'étoit servi pour cela.

On arrache aisément les Pieux qui se trouvent engagés au milieu de l'Arche, qu'on a fait servir pour supporter les Echafaudages. On les perce à la tête. On passe un morceau de cable par le trou qui tient au bout d'un Levier, par le moyen duquel on tourne le Pieu qui le déracine du lieu où l'on l'avoit planté; pour lors on le soûleve de dessus l'eau, avec une Pince entre deux Bateaux, ou par le moyen des Entraits des Cintres qu'on fait subsister encore à cet effet, s'il est de besoin jusqu'à la fin; d'autres se servent d'une Chevre avec son tour, qui avec une Corde passée à sa Poulie isse le Pieu en haut, tandis que d'autres le battent avec une longue solive, en l'ébranlant par les côtés.

Quand par un malheur extrême, lorsqu'on décintre, l'Arche suit le desaccôtement de la Charpente, & que l'on reconnoît qu'infailliblement tout l'ouvrage écrouleroit sans l'assemblage des Cintres qui le maintient, du moins on a la satisfaction de démonter toute l'Arche sans rien perdre des matériaux que la façon, pour la reprendre de nouveau à mieux faire selon la reforme qu'on aura jugé à propos d'établir d'une autre manier

à l'ouvrage, soit en meilleure Chaux, soit en Voussoirs de plus longue portée, & d'une coupe plus juste, &c. C'est ici une précaution que je rapporte, que peu suivent, & dont ont se trouve tres mal quelquefois, quand pour avoir décintré tout à coup une grande Arche qui n'a point fait encore de prise, on la voit travailler à tout moment par des éclats dans les Voussoirs, qui enfin ne pouvant plus supporter la charge de l'ouvrage, s'éfondre dans la Riviere, où tous les matériaux perissent, & ferment bien souvent le passage à la navigation. J'ay vû arriver de pareils malheurs à des Ponts considerables, qu'on auroit pû éviter si l'on eût suivi ces maximes.

CHAPITRE XVI.

Des Machines, & Engins,

PAR les Machines & Engins, on entend tout ce qui est propre à remuer des gros fardeaux, & à multiplier les forces de maniere qu'un homme puisse faire seul avec la Machine, ce que deux, & plusieurs ne sçauroient faire autrement.

Les Machines dans les ouvrages sont propres à divers usages ; les unes servent à enlever, & à soûlever des grands fardeaux, comme les Gruës, les Tours, les Engins, & Escoparches, les Chévres, les Crics, les Singes, les Verrins, & les Leviers.

Les autres servent à les transporter d'un lieu à un autre, comme sont les Rouleaux, les Chariots, les Tours, les Vindas, ou Cabestans, & les Diables, qui sont des grands Chariots à Vis, qui enlévent pardessous, & entre leurs Rouës, les grands fardeaux qu'on veut transporter d'un lieu en un autre.

Dans les fondations on employe les Machines qui ſervent aux épuiſemens, comme ſont les Puits à Rouë, les Chapelets, les Hollandoiſes, les Vis ſans fin, les Pompes, &c. Mais de toutes je n'en trouve pas de plus propre que celle du Baquet qui eſt la plus ſimple. Toutes les autres dont je me ſuis ſervi, m'ont tres-ſouvent plus embaraſſé dans les ouvrages qu'elles ne m'ont profité. Il ne faut qu'une Clavette pour rendre inutile un Chapelet, & avant qu'on en ait poſé un autre en place, les ſourcillemens qui coulent toûjours, rempliſſent en peu de temps les excavations qu'on avoit déja épuiſées. Les Vis ſans fin d'Archimede, ne vuident pas fort haut les eaux ſans des peines incroyables. Je ne trouve enfin rien de plus naturel que les bras des hommes joints au Bacquet à deux Anses, ou à deux poignées, qui ſans interruption épuiſent ſans ceſſe, nuit & jour à differentes hauteurs, & à differentes repriſes; & qui ſont relevés à chaque heure, ou de deux en deux heures par leurs camarades. Et quand quelques-uns tombent malades, les hommes qui ne manquent jamais dans les travaux, remplacent bientôt ceux qui viennent à quitter par quelque indiſpoſition. On fera voir cette manœuvre, lorſque je parlerai des Bâtardeaux, qu'il faut établir expreſſément pour cette ſorte d'épuiſement, qui eſt la plus ſeure, & ſans courir aucun riſque de manquer à l'ouvrage.

Les Hollandoiſes ne portent pas l'eau aſſez haut, & les Puits a Rouë tiennent un trop grand eſpace, au lieu que les hommes qui baquettent, ſe rangent dans de fort petits endroits, autour des fondations, & des Bâtardeaux, où l'on en range la quantité qu'il en faut, & que l'on augmente à meſure qu'il vient une plus grande abondance d'eau par des nouveaux ſourcillemens qu'on n'avoit pas prévû, & qu'il faut enfin épuiſer. Chacun a enfin ſes manieres. On ſe ſert des plus commodes, par rapport aux occaſions, & aux difficultés qu'on trouve plus ou moins grandes.

CHAPITRE XVII.

Des Bâtardeaux.

Les Bâtardeaux ſont autant differens entre eux, que les ouvrages auſquels ils doivent ſervir, different enſemble.

Quand pour fermer des Canaux, ou des Foſſez, on peut faire des Bâtardeaux de ſimple terre, on doit les préferer à tous autres ; mais leur attache doit ſe faire à un terrain ferme, les Bois, les Pierres, & les Faſcines qu'on peut employer à ces ſortes d'ouvrages, ſont tres-nuiſibles. Les uns & les autres, font tranſpirer ſans ceſſe les eaux qui les renverſent le plus ſouvent.

On ne doit pas non plus attacher ces Bâtardeaux de terre à des murs. La terre ne ſe lie jamais avec la pierre, moins encore avec la taille, & les eaux ſe filtrent ſans ceſſe à leur entre-deux, ou dans les joints que la terre ne peut pas garnir. J'en ay vû arriver des accidens tres fâcheux.

Les Bâtardeaux faits de terre, doivent être élevés plus que la ſuperficie des eaux qu'ils retiennent d'un pied & demi, ou de ce qu'on juge à propos, & avoir de couronne une toiſe, avec le talud des terres, tel que leur peſanteur leur fera prendre de part, & d'autre par la nature ; & c'eſt ainſi qu'on les peut pratiquer dans les eaux dormantes.

Quand c'eſt pour traverſer un Foſſé, un bras de Riviere qu'on veut détourner d'autour d'une fondation de pile, ou de tout autre ouvrage, & que le Bâtardeau demande de plus grandes précautions, par rapport à la hauteur des eaux qu'il doit ſupporter, & où elles ſont courantes;

on doit faire le Bâtardeau avec des Pieux, plantés de 3 en 3 pieds de distance, sur la longueur de part & d'autre de la largeur du Bâtardeau.

Ces Pieux seront arrêtés par le devant, de part & d'autre, d'une longue Raine, ou d'une Lierne, arrêtée par des entre-toises, amortoisées à moitié ; le tout chevillé, ou boulonné, suivant l'Art. L'entre-deux des Pieux sera garni de Pals-à-Planches, armées de Lardoires, ou affûtées en pointe de même que les Pieux, suivant le plus ou le moins de consistance du terrain dans lequel on les plantera avec une masse de 2 à 3 Manches, ou bien autrement on les garnit de Vannes. Toute la Charpente entrera ainsi dans terre tout au moins un quart de la hauteur de l'eau qu'elle doit soûtenir. C'est la proportion que j'ay toûjours gardée dans les occasions de cette nature que j'ay fait construire, & dont je me suis bien trouvé. Je suppose pour cela que le terrain est d'une consistance assez forte, & ordinaire, & que ce n'est, ni sable, ni bourbe.

Autre difficulté ; c'est la largeur que l'on doit donner à ces Bâtardeaux, par rapport à la hauteur de l'eau qu'ils doivent supporter. Je dis qu'elle doit être égale à celle de l'eau. Ainsi, un Bâtardeau sera de trois pieds de large de dedans en dedans œuvre, entre la Charpente, lorsqu'il n'aura que trois pieds d'eau à supporter ; & qu'il doit avoir deux toises de large, lorsqu'il aura deux toises d'eau à retenir ; j'établis mon raisonnement sur la pesanteur des corps, qui n'ont de retenuë que par rapport à la Diagonale de leurs quarrés. Ainsi, un pouce d'eau avec sa Base de retenuë, qui formera un triangle rectangle, ne donnera par ses deux côtés que deux pouces qui seront en équilibre avec l'hypotenuse de ce même triangle rectangle, dont les côtés sont égaux, qui ne vaut & ne pese non plus que deux pouces. Et par là tous les deux étant contrebanlancés, ne feront aucun effort l'un contre l'autre. La terre au contraire pesera

plus

plus que l'eau de vingt-trois ſoixante-douziéme, le ſable de ſoixante ſoixante-douziéme ; mais comme il eſt mouvant, & qu'il laiſſe pluſieurs petits vuides entre les parties des uns & des autres, l'eau paſſe au travers. C'eſt à cauſe de cela qu'on ne s'en ſert pas dans les Bâtardeaux par cette mauvaiſe diſpoſition. La pierre d'un vingt-un ſoixante-douziéme, & le bois de Chêne moins que l'eau de douze ſoixantiéme. Tout cela eſt ſuppoſé dans des eaux aſſez tranquilles, mais ſi les eaux ſont courantes, par rapport à leur plus ou moins de rapidité on fait les Bâtardeaux plus larges ; c'eſt-à-dire, d'une hauteur & demie, ou de deux qu'elles ont de profondeur.

L'entre-deux de ces Bâtardeaux doit être un corroyement de terre-glaiſe. Il y a plus de précaution qu'on ne penſe pour faire un bon corroyement. Pour qu'il ſoit dans l'ordre, on bat la terre-glaiſe, ſur un plancher fait expreſſément près l'ouvrage, qu'on réduit en morceaux gros comme des noix, & où il n'y ait pas le moindre brin de ſable. On l'arroſe la veille du jour qu'on doit l'employer, afin de l'humecter, & la préparer. Le lendemain matin on la foule aux pieds, & on en fait des pelotons, ou des maſſes, telles qu'un ou deux hommes peuvent porter avec la Civiere, avec le Bayard, ou avec la Broüette, qu'on va renverſer, & couler à fonds du Bâtardeau, qu'un ouvrier corroye avec un Tampon, arrêté au bout d'un bâton-fouloir, & cela juſqu'à la ſuperficie de l'eau qu'il faut retenir.

Les Bâtardeaux autour des piles pour ſervir aux épuiſemens, doivent être faits avec bien plus de précautions. Quand une fois on a déterminé la profondeur dans laquelle on a à fonder la pile d'un Pont, ſuppoſé que ce ſoit d'une toiſe avec des empatemens, & des retraites d'un quart de la hauteur, on ſe retire du pied de l'ouvrage à Maçonner, de pareille largeur qu'il doit avoir de hauteur. Et l'on pouſſe pour lors tout autour

de la pile deux fils de Pilots eſpacés les uns des autres de toiſe en toiſe, ou de trois pieds, plus ou moins ſuivant les circonſtances des lieux, que l'on garnit de longues-raines, à l'entre-deux deſquelles on bat de Pals-à-Planches, de 6, 9 à 12 pieds de profondeur, ou que l'on vanne des planches en travers, ſuivant la neceſſité qu'il y a de les faire plus ou moins longues. Ce Bâtardeau ainſi établi par un double fil de Pieux, & Pal-à-planches, arrêté par des entre-toiſes, eſt déblayé à trois pieds tout au moins au deſſous des plus baſſes eaux de la Riviere, & juſques au fonds de conſiſtance, s'il eſt poſſible, ſuivant les occaſions, lequel déblai on regarnit de terre-glaiſe. On fait après l'enlévement du gravier de l'emplacement de la pile, ſur toute l'étenduë du Bâtardeau, à deux pieds ou à un pied & demi au-deſſous de la profondeur des plus baſſes eaux de la Riviere. Après quoy on place les Machines à épuiſer les eaux ſur les bords, & le plus près du Bâtardeau. On y en place plus ou moins, ſuivant la néceſſité qu'il y a de tenir l'emplacement à ſec pour donner le moyen aux Travailleurs d'enlever les déblais, & à faire les fouilles pour fonder la pile auſſi baſſe qu'on ſe l'eſt propoſé, & que les ſondes qu'on a fait de l'ouvrage l'ont déterminé.

J'ay rapporté cy-devant les Inſtrumens dont on ſe ſert pour les épuiſemens. Je me ſuis ſervi des uns & des autres. Et je ne me ſuis jamais mieux trouvé pour être ſeur de mon fait, que de l'établiſſement à pluſieurs étages des petits reſervoirs de planches faits expreſſément, dans leſquels les hommes deux à deux, enlévent & puiſent les eaux avec des Bacquets à deux mains, ou deux Manches, & les vuident par deſſus les Bâtardeaux dans des écouloirs, & des Canaux de planches qui les conduiſent dans le courant de la Riviere. Le profil de la Figure que je donne pour cela, fait voir à l'inſtant cette maniere qu'on fait plus ou moins haute, ſuivant la

quantité des déblais qu'on a à enlever, & à fonder fort bas.

CHAPITRE XVIII.

Des Fondations des Ponts.

DE tous les Auteurs Architectes qui nous ayent donné des régles pour fonder les Ponts, Scamozzi eſt le ſeul qui en a parlé. Il dit qu'on les fonde de quatre manieres differentes.

La premiere, en renfermant tout à l'entour l'eſpace, dans lequel on veut bâtir, par des Bâtardeaux faits de Pieux fichez juſqu'au fermé, à deux rangs bien fermes, & bien liés par de bonnes Amoiſes, & de Liens, remplis entre-deux, de craye, ou d'autre terrain qui arrête l'eau. Après quoy il faut vuider l'eau de dedans, & creuſer la fondation ſelon la qualité du terrain, le pilotant même, s'il eſt néceſſaire; dans lequel il faut aſſeoir les murs des fondemens. Cette maniere n'eſt bonne que pour bâtir ſur les Rivieres qui ne ſont ni trop rapides, ni trop profondes.

La deuxiéme, ſe fait en conſtruiſant les fondemens ſur des Grilles, ou Radeaux de bon bois de Chêne bien forts & bien liez, ſoûtenus ſur la ſurface de l'eau avec des Cables, ou des Machines, & les bâtiſſant de gros quartiers de pierre cramponnez, & joints avec bon Mortier de Chaux, ou de Pozolane, ou Ciment; puis les laiſſant deſcendre avec les mêmes Cables, & Machines doucement, & bien à plomb juſqu'au fonds de l'eau, comme on a fait, dit-il, au temps de l'Empereur Claude au Port d'Oſtie, & comme Draguet Reys fit au ſiecle paſſé à Conſtantinople, en la belle Moſquée qu'il

fit conſtruite dans la Mer. Cette maniere demande un bon fonds, égal & bien uni.

La troiſiéme, eſt de faire couler, ou toute, ou la plus grande partie de l'eau du Fleuve en quelqu'autre endroit, ſoit en luy faiſant un autre lit, ou en le laiſſant tomber dans des foſſes profondes, en quoy il faut uſer, dit-il, de grandes diligences, avoir tous ſes matériaux prêts, & grand nombre d'Ouvriers qui puiſſent avoir ſuffiſamment avancé l'ouvrage en peu de temps, afin que la Maçonnerie ait fait bonne priſe, & ſe ſoit un peu affermie, avant que l'on ſoit obligé de remettre le Fleuve dans ſon premier lit.

La derniere qui eſt celle dont il croit que Trajan s'eſt ſervi pour la conſtruction de ſon Pont ſur le Danube, eſt de creuſer un nouveau lit dans l'endroit où le Fleuve ſe rapproche de luy-même, après avoir fait un grand coude, ou détour, puis bâtir le Pont à l'aiſe, & à pied ſec à cet endroit. Et lorſqu'il eſt bien affermi, ouvrir le paſſage au courant par les deux bouts, en fermant avec de fortes Digues le premier lit, par le quel le Fleuve couloit en ſe détournant de ſon droit cours. Et cette maniere, dit-il, eſt la plus ſeure de toutes.

Pour fonder les piles d'un Pont, ſi le terrain eſt molaſſe, il faudra piloter, après avoir ôté autant qu'il ſe pourra de ce terrain. Il en faut faire autant s'il eſt de ſable, ou de gravier; & creuſer le plus bas que l'on pourra tout à l'entour de la pile à une diſtance raiſonnable, laquelle il faut renfermer avec des Pieux fichés & bien attachés l'un à l'autre, rempliſſant cet eſpace entre la pile & les Pieux avec de la craye, ou du terrain fort qu'il faut battre & affermir. Ce qui pourra pour quelque temps empêcher que le courant ne dégarniſſe le deſſous des piles, emportant le ſable, & n'en cauſe la ruine.

Les Piles doivent aller depuis le bas en haut en diminuant. Les Arches être en nombre impair, plus éle-

ées que les plus hautes inondations ; l'Architecture es Ponts doit être unie, & ruſtique.

Scamozzi donne enſuite le deſſein de ſon beau Pont e pierre, & un autre de charpente. On peut voir le rofil de ce dernier, dans le Traité de la Charpenterie ar Monſieur de la Hire.

Monſieur Blondel rapporte la maniere dont il s'eſt ervi pour fonder le Pont de Xaintes ſur la Charante, u'il a fait bâtir.

L'ancien Pont avoit été renverſé, parce qu'il avoit té fondé ſur de la glaiſe qu'on avoit piloté, en ſorte u'il trouva que le regonflement du terrain ayant ait remonter les Pilots, avoient jetté bas le Pont. es Pilots par le renflement de la glaiſe ſortoient e plus d'un pied audeſſus du niveau des autres.

Les ſondes alloient dans cette glaiſe juſqu'à 60 pieds e profondeur, faites d'un gros Tarier dont les bras toient de Fer, de la longueur de 3 pieds chacun, & ui s'emboîtoient l'un à l'autre avec de bonnes Clauettes. Après avoir fait creuſer à 7 pieds audeſſous du onds de l'eau, tout l'ouvrage contregardé, & entouré 'un bon Bâtardeau, mis les Excavations de la foüille e niveau, il fit poſer une Grille de bois de Chêne ſur oute la fondation de 12 à 14 pouces de gros, tant lain que vuide, & quarrément ſur la longueur & largeur de tout le bâtiment en platée, occupant non ſeulement l'endroit des piles, mais encore le Radier, ou e vuide des Arches. Les Chambres de la Grille remlies de bons quartiers de pierre de taille, le deſſus ouvert de Madriers de 5 à 6 pouces d'épais, bien chevillés ſur toute la Grille. Enſuite ſur cette Charpente, n a bâti une fondation de Maçonnerie de 5 pieds d'épaiſſeur. Le tout de niveau, avec bonnes pierres de aille pour parement bien cramponées. C'eſt ſur cette latée de 5 pieds d'épais qu'on a élevé les piles, qui pour-

la premiere année furent seulement montées à la hauteur des impostes, afin qu'elles pussent pendant l'hiver faire bonne prise.

Monsieur Blondel fait voir ensuite, que quelques précautions que les Architectes prennent pour asseoir les ouvrages sur de bons fondemens, elles sont fort conjecturales & incertaines. Il compare pour cela l'Architecte à un Medecin qui ne travaille que sur des conjectures.

Qui a dit à ce premier, dit-il, que bâtissant sur un fonds de consistance qui luy paroît tel, il ne se rencontre pas une molasse, ou mauvais terrain audessous de celui-ci, & que le poids de l'Edifice peut affaisser, & renverser par-là.

A cette occasion je puis rapporter un exemple semblable arrivé à une des Isles d'Oleron ou de Ré, où le Roy faisant bâtir des Fortifications, un pan de mur écroula, quoique bâti sur un Banc de Rocher, à cause qu'audessous il y avoit un creux qu'on ne pouvoit pas prévoir. C'est ainsi que la chose m'a été racontée.

Monsieur Blondel rapporte pour confirmer ce qu'il dit, c'est que les gros murs de l'Eglise du Val-de-Grace à Paris, s'affaisserent par un côté, quoique bâtis en un bon fonds, à cause qu'il se trouva audessous de grands creux qui avoient été faits autrefois pour tirer de la pierre à quelques toises audessous, & où il y avoit eu des Carrieres.

Michel-Ange Bonarote a fait fonder le Dome de Saint Pierre de Rome, avec toutes les précautions imaginables. Cet ouvrage n'a pas laissé que de s'entr'ouvrir, à quoy on a remedié en le liant d'une ceinture de Fer, d'une grandeur, & d'une grosseur extraordinaire, qui a coûté plus de cent mille écus. On estime que cette fraction du Dome est un effet des eaux de source qui coulent sous terre, du haut des Montagnes du Vatican, & du Janicule, qui ont dilayé les fondemens de ce

grand Edifice. Ainsi personne par ces exemples, & par plusieurs autres, ne peut jamais répondre des fondations d'un bâtiment.

La Corderie de Rochefort, du dessein de Monsieur Blondel, a 216 toises de longueur non compris les pavillons qui sont aux deux bouts, & 4 toises de largeur entre les murs, à 2 étages, bâtie sur un grillage, tant plein que vuide, de 10 à 12 pouces de gros, posé sur un fonds de terre-glaise. Sur ce même grillage on a établi des plate-formes bien chevillées, ensuite une couche de pierres de taille, & bons libages après, montant toûjours le bâtiment avec des assises réglées, & de niveau partout également, afin qu'il n'y eût pas plus de poids d'un côté que de l'autre, pour faire équilibre dans toutes les parties de l'ouvrage. Ce Bâtiment ainsi élevé a parfaitement bien réüssi.

Monsieur Blondel remarque encore que les matériaux à Paris, n'ayant pas la même solidité que ceux qui sont en Italie, qui peuvent être de Marbre, & infiniment plus durs, ne permettent pas qu'on fasse à Paris des Ponts avec autant de délicatesse, & aussi dégagés que ceux qu'on fait en Italie, qui ont beaucoup moins d'épaisseur à l'endroit des Clefs des Arcades.

C'est là tout ce que j'ay pû ramasser des Auteurs Architectes qui ont traité de la matiere des Ponts, & de leurs fondations. Je vay proposer mes conjectures sur ces difficultés.

Quand entre les Bâtardeaux, on a enlevé les déblais pour fonder une pile, & que le fonds qu'on a atteint pour l'établir; jusqu'où l'on s'étoit proposé de fonder, est de consistance, ou bien de gravier, ou de sable rapporté, &c. On prend differens partis.

Si le fonds est de consistance, il est, ou uni, ou en rampe, ou bien de niveau, de roc, ou d'autre terrain plus ou moins solide; & de quelque nature que soit le fonds de consistance, on doit le mettre de niveau,

soit dans le tout, soit en partie, & par ressauts, & établir dessus la Maçonnerie qu'on encastrera de quelques pouces, si le temps, & les épuisemens le permettent, & suivant la disposition du terrain. On établira après la premiere assise de pierres de taille, de même que tous les paremens, jusques à la hauteur des plus basses eaux, où l'on commence ordinairement la naissance des Arches, suivant le plus ou le moins qu'elles doivent être élevées. Les fondations en parement seront faites avec des retraites, suivant la hauteur des assises, qui doivent être toutes de niveau. Le restant de l'ouvrage bâti suivant l'Art, & avec les matériaux que le pays peut fournir, soit en Moëlons de Carriere, soit avec Cailloux, ou bien de Brique. De tous lesquels on peut composer par ordre un corps de Pont parfaitement beau & solide.

Si le fonds qu'on a déblayé n'est pas de consistance, & qu'on se soit proposé de fonder les piles du Pont avec des Grillages, peuplés de Pilots de remplage, & de bordage, avec des Pals à-planches, entre des Pilots à Rainure, ou sans Rainure, toute cette Charpente qu'on doit avoir toute prête, doit être posée incessamment, pour épargner les épuisemens qui consomment en frais ceux pour le compte de qui ils sont faits.

On pose, 1°, la Charpente de la Grille, 2°, les Pilots de remplage, en observant de commencer par ceux du centre, & suivant ainsi toûjours en tournant jusqu'à la circonférence, où doivent être plantés ceux de bordage. Si l'on commençoit par ceux ci ils resserreroient si fort l'entre-deux du gravier, qu'ils entourreroient, qu'il ne seroit pas possible d'y battre ensuite des Pilots de remplage, de si compacte que le terrain deviendroit ; de maniere qu'on a raison de dire que quand on a enfermé de cette façon un terrain de mauvaise consistance par des Pilots de bordage,

& des Pals-à-planches, avec un Grillage au milieu. On peut fonder seurement un corps de pile sans Pilots de remplage, à cause que tout le terrain entre les Pilots de bordage, forme un corps si dur qu'il peut supporter quelque poids que ce soit, dont on veuille le charger, parce que le terrain sur lequel on l'établit, qui est devenu tres serré, ne peut plus s'écarter audelà des Pilots de bordage, & des Pals-à-planches dont il est environné, & comme contregardé par un mur.

Chaque Pilot qu'on bat avec la Sonnette, fait à peu près dans le gravier, dans le sable, ou dans le terrain où l'on le plante, des Cercles autour de luy qui ébranlent les parties du sable, & les écartent de son centre, tout comme une pierre qu'on jette dans l'eau, écarte celles de ce liquide, où l'on voit que depuis l'endroit de sa surface où on l'a laissée tomber, les parties de l'eau s'en écartent par des lignes circulaires, & qui vont communiquer leur mouvement bien loin, jusqu'à ce qu'elles rencontrent d'autres corps qui leur résistent, & contre lesquels elles réfléchissent. C'est de cette maniere que les Pilots écartent les sables autour d'eux, & les resserrent quand ils trouvent d'autres Pilots de bordage qui les renferment, & qui ne leur laissent pas la liberté de s'échaper audelà en le réfléchissant.

La différente qualité du terrain de consistance plus ou moins mauvais qu'on trouve en fondant des piles, fait de la peine à ceux qui n'ont pas toute l'experience qu'il faut pour ces sortes d'ouvrages, & pour prendre sur le champ le meilleur parti. J'en vay rapporter un exemple.

Le Pont de Coursan en Languedoc, dont j'ay déja parlé, fut renversé par une inondation, il y a environ 10 à 12 ans.

Les ruines de ce Pont en tombant remplirent les vui-

des, & les creux des foüilles que les eaux avoient fait en le dégravoyant. Il y en avoit qui paroiſſoient au dehors de la ſuperficie de l'eau. On propoſa de rétablir ce Pont. On fit à l'accoûtumée un Bâtardeau autour de la pile pour ſupporter la grande Arche, qui étoit de 12 toiſes d'ouverture, ou environ, avec toutes les ſuites des matériaux de Charpente qui accompagnent de pareils ouvrages, & qui ſe montoient à près de dix mille livres. On ouvrit les foüilles de ce grand Bâtardeau. On enleva tous les matériaux du Pont autant qu'on put, qui avoient écroulez, afin de faire place à la nouvelle Maçonnerie qu'on devoit établir pour conſtruire la pile. Quand on fut prêt à fonder, on ſonda l'emplacement de l'ouvrage, on ne trouva que du haut, & du bas, tantôt 3 à 4 pieds, & tantôt 15 à 16, ſans conſiſtance, ſur lequel terrain on devoit poſer un Grillage. L'Inſpecteur repreſenta ces difficultés à Monſieur de Baſville, Intendant, qui chargea Monſieur de Montferrier, Syndic General, de faire aſſembler les Ingénieurs, & les Architectes de la Province. Je fus appellé pour donner mon avis. Les uns vouloient tranſporter la pile dans un fonds plus uni, & quitter l'emplacement du Bâtardeau déja fait, & conſtruire une Arche de 15 à 16 toiſes d'ouverture; les autres au contraire prétendoient la diminuer en rapprochant la pile pour la ſortir de l'aplomb de ce mauvais terrain, qui n'étoit que du haut & du bas. Je fus chargé par la Compagnie de ſonder l'ouvrage. J'en fis le Plan, que je rapportai à l'Aſſemblée, à qui j'en rendis compte; mon avis fut contraire à tous ceux que j'ay rapporté cy-deſſus. Je fis voir que quoy qu'il n'y eut que du haut & du bas, les Pilots longs & courts, portant également partout, rendoient l'ouvrage également ſolide, dans tout ſon emplacement, & qu'ainſi on ne devoit plus faire aucune difference du haut & du bas dans cette fondation,

& qu'on la devoit concevoir, comme portant partout également. Qu'on épargnoit par cet endroit dix mille livres à la Province, sans compter la refection des Cintres qu'il falloit changer, & qu'on mettoit à cette Campagne les fondations hors de l'eau pour finir l'ouvrage dans l'année ; & autrement, quelqu'autre parti qu'on prît, on ne pouvoit pas fonder plus seurement, ni épargner les dix mille livres, ni finir l'ouvrage en si peu de temps. Mon avis fut suivi. L'ouvrage a réüssi. Et il est aujourd'hui permanent.

Je vay rapporter par digression deux autres exemples de fondations bien plus difficiles que la précédente, que ceux qui sont nouveaux à ces sortes de choses seront bien aises peutestre de sçavoir, pour en faire un bon usage, si la chose leur convient, & que l'on ne trouve pas dans les Livres qui traitent de l'Architecture.

Le premier est, que je fus chargé de faire le Plan, Coupes, Devis, & estimation du Bâtiment des Officiers des Gabelles de Peccais. Ce Bâtiment peut loger 30 à 40 Gardes, Directeur, Procureur, Principal, Controlleur, Commandant, Brigadier, Aumônier, &c. Le Bail passé, l'Entrepreneur traça les allignemens suivant le Plan, fit les fouilles, & trouva à un bout du Bâtiment sur toute sa largeur, après avoir enlevé les premieres croutes qui couvroient le terrain, un fonds de si peu de consistance, qu'un chambranle de de deux toises de long, entroit dans le terrain vaseux sans beaucoup de résistance, pressé à la main sans trouver aucun fonds, & duquel chambranle je me servis en guise de sonde, faute de trouver mieux. Je fus appellé pour mettre ordre à ce vilain endroit, & pour l'assurer. Je fis ouvrir pour lors toute l'excavation d'un bout à l'autre, & au lieu de deux pieds qu'elle avoit de large, pour porter en parpain un mur de pierre de taille de 12 à 15 pouces d'épais, je la fis élargir de 8

pieds. J'établis dans tout cet espace des racinaux, & des plateformes faites de vieux sommiers de Sapin sur lesquelles on bâtit les fondations jusqu'au rez de Chaussée, par differentes retraites réduites à 3 pieds. Après cela je calculai quel étoit le poids que devoit avoir le Bâtiment audessus de cette fondation, soit en comble, plancher, murs de refend, & d'un Escalier dérobé qui devoit porter partie dessus, & ayant trouvé un certain nombre de milliers pesant, je fis charger cette fondation d'un tiers de plus qu'elle ne le devoit être, en rangeant dessus un massif de pierres de taille à sec, qui luy firent prendre un fonds de consistance de 7 à 8 pouces plus bas qu'elle n'étoit auparavant. De maniere que tout ce massif ne devant porter que les deux tiers de la charge qu'on venoit de luy mettre à l'épreuve, il ne pouvoit plus ceder à un moindre poids. Je le fis bâtir aussi quelque temps après sans hésiter. Il s'y fit cependant des rizées oulegardes de peu de conséquence, que je fis reboucher proprement; & l'ouvrage en est demeuré là.

L'autre exemple, est de l'Ecluse de Silvereal sur le bord du petit Rône, à deux lieuës près de la Mer en Languedoc, qui a 10 toises de large, & 28 de long dans œuvre, depuis sa porte de défense d'amont à celle d'aval.

La porte d'amont, est bâtie sur une platée de 10 toises de long, & d'environ 4 toises & demi de large. Le massif devoit être lié avec deux anciens murs de Quay, de maniere qu'après avoir fait faire les excavations, je trouvai un fonds de vase noir, mêlé de petits coquillages, qui ressembloit tout à fait à de la tourbe, ou à du fumier, & dans lequel je faisois entrer une sonde de fer de 15 pieds de long, avec une main sans résistance, & sans trouver aucun fonds. Dans cette fâcheuse situation je fis enfermer tout l'emplacement, avec un fil de Pilots de Sapin à Rainure de 16 à 18

pieds de long, & avec des Pals-à-planches de 12 pieds de long entre des longues-raines, bien boulonnées, & clavetées en dedans. Sur ce terrain de si peu de consistance, ou plûtôt sur ce bourbier, car tous les environs trembloient quand on y marchoit dessus, comme si c'eût été un Matelas de Laine, je fis faire un arrasement de Maçonnerie en pierres de taille, & continuer ainsi à l'élever en parement, en sorte que jugeant qu'il cederoit au poids dont on l'alloit charger, & qu'il s'affaisseroit, je fis poser les Jouillieres des portes, & les Eperons de l'Ecluse 6 pouces plus haut qu'ils ne devoient être. Je ne liay point cette Maçonnerie avec la vieille des murs de Quay, à laquelle elle devoit être adossée. Effectivement tout l'ouvrage descendoit, & tassoit à mesure qu'on le montoit. Je visitois chaque jour les repaires que j'avois posez, pour sçavoir de combien étoit le tassement; mais enfin, je fus assez heureux que de le finir, & de voir que les 6 pouces que j'avois pris de plus, pour fixer le seüil des Portes, à l'endroit des Jouillieres, & des Bajoyers, étoient descendus de 5, & à un pouce près, à quoy je m'étois rencontré. Après que tout ce nouveau Bâtiment eut fait sa charge & pris son tas, je le liay avec le vieux mur. Il s'y fit dans la suite quelque rizée qui n'a pas été considerable, & le tout a subsisté, & est en bon état depuis 16 à 17 ans que je l'ay fait fonder.

Il n'y a pas de doute, que lorsqu'on enferme un terrain de mauvaise consistance, avec des Pals-à-planches, on ne le rende solide. Plus les Pals-à-planches sont profondes, plus l'ouvrage qu'on bâtit est seur. On pourroit sçavoir par les méchaniques jusques à quelle profondeur il faudroit battre les Pilots, & Pals-à-planches pour retenir un terrain de mauvaise consistance, à luy faire supporter telle charge qu'on proposeroit. Je reviens à mon sujet.

Quand les fondations ſont toutes ſur du Roc, où un courant d'eau ne peut pas permettre d'établir un pilotage, & que le Roc eſt entierement à découvert du gravier, mais ſeulement couvert de certaine hauteur d'eau, on doit prendre des précautions toutes nouvelles pour y établir la fondation d'une pile.

Quand la choſe ne vaut pas la peine d'y établir un Bâtardeau pour fonder l'ouvrage, & qu'il ne s'agit que de rompre, ou d'unir quelques pointes de Roc dans l'eau, on le fait aiſément avec la mine, pourvû que ce ne ſoit qu'à deux à trois pieds de profondeur. On fait le trou avec l'aiguille, que l'on bat à l'ordinaire de 12 à 15 pouces de profondeur. On y ſcelle avec du gravier ſimplement, une boëte de fer-blanc de calibre, chargée de poudre, & qui a ſa fuſée audeſſus de l'eau, par le moyen d'un petit tuyau de fer-blanc auquel on met le feu à l'ordinaire. On ne ſçauroit croire l'effet des mines dans l'eau, il eſt plus violent que dans l'air. Je n'en ay pû trouver la raiſon, que dans la comparaiſon que j'en ay faite de la preſſion de l'air, & de celle de l'eau autour du Roc que l'on mine. Et comme le pied cube de l'eau peſe 71 livres plus que celuy de l'air, l'effet de la poudre dans l'eau doit être 71 fois plus violent qu'il ne l'eſt dans l'air, à cauſe qu'il trouve 71 fois plus de réſiſtance. J'ay été obligé de faire miner pluſieurs Rochers dans les Rivieres, & ſous l'eau dans les Pyrenées, qui empêchoient le paſſage des Mâts, & le fer-blanc me manquant pour en faire des boëtes à charger les Mines, la neceſſité me fit penſer, ſi avec du Carton collé je n'en pouvois pas faire de ſemblables à celles de fer-blanc. Effectivement j'en fis faire, & j'y réüſſis, je les fis gaudronner enſuite avec de la Poix à la place du Gaudron, de même que la fuſée, & elles firent le même effet que celles du fer-blanc.

Quand il faut abſolument creuſer dans le Roc

deux à 3 pieds de profondeur, pour y planter un Pieu à l'usage des Digues, & des retenuës d'eau, & que cela ne se peut faire qu'avec le ciseau, & la masse à 6 pieds de profondeur sous la surface des eaux, on se sert d'un encaissement en guise d'un tonneau fait expressément, vuide des deux bouts, qui est 6 pouces plus haut que la superficie des eaux, & qui a 8 à 9 pieds de diametre, que l'on place dans l'eau, en sorte que le Roc que l'on veut percer se trouve au milieu. On surcharge l'encaissement de maniere que le courant de la Riviere ne l'emporte pas. On a ensuite un autre plus petit encaissement, aussi en guise de tonneau, beaucoup plus petit que le précédent, mais de pareille hauteur, que l'on place au milieu du premier préciſément à l'endroit où l'on doit creuser le calibre du Pilot, qui a 3 & 4 pieds de diametre, & ouvert aussi des deux bouts que l'on surchage de même, pour le tenir en raison. Cette disposition d'encaissement laisse deux vuides à leur entre-deux pleins d'eau. Dans celui du petit tonneau, un de 3 à 4 pieds qui est au milieu du grand, & l'autre entre le grand, & le petit, qui est de 2 pieds, à 2 pieds & demi de large. Cela étant fait, on bat toutes les douves de ces tonneaux en encaissemens, pour les faire porter pareillement sur le haut, & le bas du Roc sur lequel on les a placés, sans y laisser aucun sable ni gravier à l'entre-deux. On garnit d'un corroyement de terre-glaise, l'entre-deux des encaissemens. On épuise ensuite l'eau qui est dans le milieu, où un Ouvrier se place à sec, & fait le trou du Pilot dans le Roc à coups de Ciseau, & de masse, à la profondeur qu'on luy demande. Il y place le Pilot de calibre à l'effet qu'on veut. Ces sortes d'ouvrages sont propres pour amarer des cables à retenir un Pont volant, un Pont flotant, & à établir des brises glaces pour conserver un Pont dormant de Charpente, un de Maçonnerie, & à assurer une Chaussée de Moulin, &c.

L'autre moyen dont on se sert pour assurer un Pilot dans le Roc, ne s'employe que lorsqu'on a pareillement le Roc à découvert. On doit même supposer que le Roc est molasse, & aisé à forêter. On fait un Echafaud assuré sur l'endroit que l'on veut travailler, on en fait encore un autre plus élevé, à une toise audessus tant du plus que du moins pour tourner une Tariere assurée au bout d'un Fust de bois de Chêne, où elle est clavetée, & retenuë avec des Virolles ; & au haut du Fust elle a un manche pour la tourner à deux mains. On la pose au travers de deux Echafaudages pour la tenir en raison avec des pieces de bois, afin de forêter toûjours dans le même trou, & pour le rencontrer à l'y remettre toutes les fois qu'on la retire pour en sortir le vase quelle fait en foüillant le Roc. Ces Tarieres percent le Roc à 4 & 6 pieds de profondeur, & sous la surface des eaux, depuis 6 à 12 pieds. Le trou qu'elles font est de la grosseur des Pilots ordinaires. On doit rendre tranquilles les eaux où l'on forête, afin qu'elles n'apportent point du gravier, & des Cailloux au creux où l'on travaille avec la Tariere. On arrête bien souvent le gravier & les cailloux que la rapidité des eaux y peut entraîner, en mettant à fonds de l'eau, & audessus du trou qu'on forête, au bout d'un Pieu de brin, deux planches en Angle, cloüées, qui couvrent le trou que l'on veut faire.

Il y a tant de manieres de fonder, qu'il est bien difficile de les rapporter toutes. Je vay donner les principales, outre celles que j'ay indiquées cy-devant.

On fonde sur des jettées, comme pour des moles, après avoir coulé à fonds dans la Mer plusieurs gros quartiers de pierre. On talusse les ouvrages, en sorte que les flots de la Mer ne fassent que glisser dessus pour ne les pas desunir, car s'ils y font rouler les quartiers de pierre, ils diminuent ensuite à vûë d'œil en s'arondissant, en se brisant les uns contre les autres, de

manier e

maniere qu'ils deviennent à la fin du pur sable, comme on voit au Port de Cette en Languedoc, où le Mole n'est pas à couvert des tempêtes, comme sont ceux de Toulon & de Marseille, qui sont entourés de plusieurs hauteurs, qui parent les coups des grosses mers. Les Jettées étant faites, on les lie avec des chaînes de pierres maçonnées depuis les plus basses mers, avec des Revétissemens de maçonnerie, sur lesquels Massifs on bâtit des Phares, des Magasins, des Batteries, des Quays, &c. comme l'on a pratiqué à quelques-uns de ces Ports de Mer, que je viens de citer.

On prétend que celui de Toulon est fait,

1°, Par une Jettée de plusieurs gros quartiers de rocher, à certaine hauteur, & de niveau.

2°, Par plusieurs grands Grillages, qu'on a posé sur cette arrase, & de niveau, à certaine distance sous la superficie des eaux.

3°, Par des Encaissemens sur ces Grillages, bâtis & maçonnés jusqu'à la superficie des plus basses eaux, avec de bons Paremens de pierre de taille du côté de la Mer, pour resister aux flots, lorsque les bois des Encaissemens auront manqué.

4°, Et enfin par une Batisse audessus des Encaissemens, de certaine hauteur pardessus les plus hautes mers, & dont les Paremens puissent resister aux plus grands mouvemens des flots.

On fonde sur des terroirs de différentes consistances, en cherchant toujours le fonds qui n'a pas été remué, sur lequel on fait des épargnes considerables en maçonnerie; lorsque celui qui conduit un ouvrage est assez économe pour cela. On le voit dans les exemples que je rapporte des ouvrages de maçonnerie dont j'étois chargé à la Citadelle de Nismes, il y a environ 28 ans, & où une hauteur extraordinaire d'un Angle saillant d'enveloppe n'est fondée que par ressauts, qui épargnerent beaucoup au Roy & à la Province, Planche 22e, Figure

4e. On le voit encore dans le Profil d'une Courtine, Fig. 5e; & de la face d'un Baſtion de la même Citadelle, où certainement j'épargnai près de la moitié de l'ouvrage par les retraites que je fis pratiquer au rocher, contre lequel j'adoſſai le mur. Et c'eſt de la même maniere qu'on peut profiter dans les Culées d'un Pont, lorſqu'on trouve ſur les bords des Rivieres où elles doivent être projettées, des diſpoſitions aſſez fortes & aſſez favorables pour ſupporter toutes les butées des Arches. Quand on trouvera du roc, on peut n'y faire qu'un Parement, & ſe ſervir du roc même pour Culée; cela épargne les grandes épaiſſeurs de maçonnerie qu'on eſt obligé de donner aux Ponts dans ces endroits-là, où pour plus grande ſureté on y projette encore des Contreforts plus ou moins grands, ou plus ou moins forts. C'eſt, dit-on, pour mieux aſſurer la Culée; & cela eſt vray: mais ſi on demande juſqu'à quel degré de force ces ouvrages doivent arcbouter l'Arche d'un Pont, c'eſt ce qu'on ne ſçait pas encore, & cela n'eſt pas démontré: tant il eſt vray que la plûpart des hommes ſe conduiſent plûtôt par la coutume de ce qu'ils ont vû faire à autrui, que par la raiſon qui doit ſervir de regle à tous.

On fonde ſur des racinaux & ſur des plateformes, en mettant les premiers ſur la largeur de la fondation, & les derniers ſur la longueur, leſquels on cheville enſemble pour les tenir en raiſon ſous le fondement de l'ouvrage, comme on le voit ſous la fondation du Baſtion de la planche 21, figure 2, qui n'eſt fondée que ſur un pareil ouvrage de charpente.

On fonde encore plus ſeurement, lorſque le terrain de l'ouvrage n'eſt pas de conſiſtance, en le pilotant en travers de ſes fondations, & en coëffant les pilots avec des racinaux qu'on y cheville, & ſur ceux-ci en long on poſe des doſſes, ou les plateformes, qu'on cheville encore ſur les racinaux, ſur leſquels enfin on éleve les murs de fondation.

On fonde encore sur des simples grillages, sans rien plus.

On fonde avec grillage & pilotage de remplage, observant de battre les pilots dans les vuides du grillage, deux à chaque chambre diagonalement opposés; chaque chambre étant, tant plein que vuide, de deux pieds à deux pieds & demi en quarré, suivant le besoin de l'ouvrage; & la charpente du grillage de la grosseur que les bois porteront, c'est-à-dire, de 10 à 12 & 15 pouces de gros.

On fonde encore avec pilots & pals-à-planches de bordage, pour conserver & contregarder le pied d'une fondation, afin de n'être pas fouillée par le courant des eaux, & pour en enfermer le terrain, qui pour lors ne pouvant plus pousser, supporte la maçonnerie qu'on y a projetté dessus.

On fonde avec encaissemens & avec des barques qu'on fait faire expressément, dans lesquelles on range les materiaux, & que l'on coule après à fonds différemment, suivant le besoin qu'on en a; sur lesquels massifs que l'on lie de différentes manieres, on construit dans la mer des murs de Quay, des moles, des magasins, & dans les Rivieres des piles, suivant les difficultés qu'on rencontre, plus ou moins grandes, qui le demandent plûtôt d'une maniere que d'une autre.

La maniere de fonder différe autant que les ouvrages différent les uns des autres; c'est pour cela aussi qu'on doit se servir plûtôt d'un moyen que d'un autre, par rapport au bon ou au mauvais usage qu'on en peut tirer; & il n'y a que la prudence de celui qui fait le Devis, qui doit aller sur les lieux, & voir tout; & de celui qui est chargé de l'execution, qui puissent faire finir un ouvrage solidement & avec honneur. Il s'agit de concilier l'un avec l'autre. Celui qui fait le Devis, doit le dresser en établissant un ordre tout comme s'il devoit l'executer luy-même; & dans les projets des

Ponts, qui eſt une des matieres où il y a le plus à prendre garde, on doit être plus circonſpect qu'en toute autre ; tout y doit être clair, afin qu'on en puiſſe juger ; rien d'extraordinaire & de ſurprenant. On doit éclaircir les difficultés, ſurtout dans les fondations ; rendre aiſées les choſes, donner les inſtructions neceſſaires pour l'execution : point de mots équivoques, qui faſſent prendre une choſe pour l'autre ; écouter les avis de tout le monde, & ſuivre le meilleur ; ſe montrer à tout le monde, pour voir ſi l'on peut faire mieux. C'eſt par là qu'on fait les choſes avec connoiſſance de cauſe, & qu'on réuſſit pour l'ordinaire.

Le Pont de Ceſſe qui eſt ſous le Canal Royal de Languedoc, n'eſt fondé que ſur de gros cailloux, dont pluſieurs en maſſe ſont pris enſemble, & congelés par une matiere pétrifiante, qui les a ainſi unis en forme de banc, & que la Riviere à force de creuſer ſon lit & ſes bords, a fait ébouler du haut du niveau de la plaine, qui en eſt toute parſemée. Ce Pont ne s'eſt point démenti dans tout ce qui a été ainſi fondé ſur un gros gravier cailloutage, qui étant d'ailleurs retenu de tous côtés par des hauteurs, & comme enfermé, fait une aſſiette ſolide en équilibre à tous les autres corps qui l'environnent. Ce que je cite, ne doit pas être un exemple que l'on doive agir ainſi de même partout où l'on trouve de ſemblables gros cailloux ; la moindre circonſtance change les choſes du tout au tout ; & en cent endroits où l'on trouve de gros cailloux, peut-être ne s'en trouvera-t-il pas un de favorable, ſur lequel on puiſſe tabler la fondation d'un Pont ſemblable à celui-ci.

On prend encore d'autres précautions à fonder un Pont, quand les entre-deux des piles, ou les radiers ſous les Arches ſont tout à fait mauvais. On enferme les têtes des Ponts d'amont & d'aval par des fils de pieux & des pals-à-planches, en traverſant l'entrée & la ſortie des Arches par un cintre renverſé, qui porte ſous les

piles, & où l'on fonde sur une platée. Les têtes des rouſſoirs de ce cintre renverſé tant d'amont que d'aval, doivent être taillées à plate-bande renverſée. C'eſt ainſi que preſque tous les Aqueducs du Canal Royal du Languedoc ſont fondés, & dont j'en ay fait conſtruire pluſieurs il y a 25 à 26 ans, qui eſt la ſeule reſſource que l'art a pû inventer, pour empêcher les ouvrages d'être emportés par la rapidité des eaux, & d'y creuſer audeſſous des fondemens.

CHAPITRE XIX.

Des parties des Ponts de Maçonnerie.
1°, *Des Culées & des Aîles.*

UNe culée de Pont doit avoir du côté de l'Arche des retraites en fondation égales à celles des piles, ſi la diſpoſition des lieux le demande ainſi; & ce juſqu'à la hauteur des plus baſſes eaux de la Riviere, & depuis la naiſſance de l'Arche en haut, elle doit être ſuppoſée à plomb ſur ſes côtés; mais lorſqu'une culée a des aîles de face ou de retour, on leur donne audelà du vif qui ſupporte la culée, un talud d'un quart de ſa hauteur, ou d'un cinquiéme, ſuivant la conſiſtance de la maçonnerie plus ou moins forte, par rapport à la priſe du mortier, dans lequel certaine chaux aſſure plûtôt un ouvrage en un mois, qu'une autre en deux ans; & cela pour ſoutenir le poids des terres dont on remblaye le derriere des murs.

Les Aîles, ſoit en retour, ſoit en face, ſuivront la décoration de tout l'ouvrage, tant dans les Zocles, que dans les Plintes, Cordons, Entablemens, Bahus, &c. dont on peut orner un Pont; elles auront à leur cou-

ronnement tout au moins deux pieds, si elles portent un quart de hauteur; & trois pieds, si elles n'en ont qu'un cinquiéme.

Quand les Aîles n'ont point de retour, mais qu'elles suivent l'alignement des Têtes du Pont, elles arcboutent davantage les Culées, en sorte qu'elles les assurent beaucoup plus. Les Aîles suivent ordinairement la rampe des Ponts.

On fait des Contreforts à ces Aîles, comme au milieu & au derriere de la Culée, en guise d'Eperons, suivant qu'on estime que les murs peuvent pousser; mais non pas par une raison de regle ni de proportion qu'on n'a pas pû trouver encore.

Les terres dont on remblayera le vuide entre les Aîles du Pont, seront battues suivant l'art, afin de former une Chaussée qui ait assez de consistance pour y placer une forme de pavé, suivant l'usage du Pays, avec un ruisseau au milieu, pour l'empêcher de pousser les Aîles des Ponts & les murs de soutenement des Chaussées, suivant la démonstration que j'en ay faite dans le Traité des Chemins, Chap. 12, page 67.

CHAPITRE XX.

Des Piles des Ponts, des Avant-becs, & des œils de Ponts.

LEs Anciens donnoient aux piles des Ponts la troisiéme partie de la grandeur des Arches, même jusqu'à la moitié. Voyez Bergier Liv. 4, Chap. 35. Les Modernes ont trouvé que cela étoit trop, & en ont donné moins, comme un quart & un cinquiéme. Les uns

& les autres n'ont aucune raiſon là-deſſus ; & ſi on en recherche la cauſe aujourd'hui, peut-être ſera-t-on dans la même peine.

Je vais établir la queſtion.

Il n'y a pas de doute que les piles des Ponts ne ſupportent la moitié de la maçonnerie des deux Arches qui ſont à leurs côtés, à les prendre depuis le milieu des Clefs. Si l'on réduit toute cette maçonnerie, & qu'on la place ſur l'ap'omb des piles entre leurs côtés, on ne ſera pas fort ſurpris de voir qu'une pile qui n'a que deux toiſes de large, qui eſt le quart des Arches qui ont huit toiſes d'ouverture, ne puiſſe porter cette réduction ; & plus on fera larges les piles, & moins haut montera la réduction, & moins elles porteront de poids. Il s'agit de trouver ce que ces piles peuvent porter, ou doivent porter par rapport à leur largeur, priſe à la naiſſance des cintres, ou depuis l'endroit le plus bas, qu'elles ont le moins de largeur.

Une pile de deux toiſes de large, qui aura à ſes côtés des Arches de huit toiſes d'ouverture, & une épaiſſeur à la Clef d'une toiſe, portera environ ſix fois en hauteur ce qu'elle a de largeur. La queſtion eſt de ſçavoir ſi cette charge qu'on a trouvée, eſt trop peſante ſur le plan de la pile ; & ſi on pourroit encore l'augmenter ou la diminuer ſans craindre ce qui pourroit en arriver. Ce Problême me paroît difficile à reſoudre, & il ſemble qu'il ne peut être reſout que par l'expérience qu'on a de la force des materiaux qu'on trouve ſur les lieux, qui ſupportent plus ou moins le fardeau dont on les charge, ſuivant le plus ou le moins qu'ils ſont compactes & ſerrés. Les exemples qu'on voit aux Egliſes, confirment ma penſée, dans les piliers d'une hauteur bien plus grande que dans le cas qu'on propoſe ici, & qui ſupportent des Nefs & des Combles infiniment plus peſants. On peut dire que cela ne vient que de la bonté des materiaux dont ils ſont conſtruits, qui n'éclatent

point ſous le faix, comme ont fait ceux de la belle Egliſe de Montauban, qui faute de donner du temps au mortier de faire priſe, pour trop hâter l'ouvrage, & le monter trop vîte, s'eſt écraſé luy-même pluſieurs fois ſous le poids des materiaux dont on l'avoit conſtruit. J'ay été appellié pour donner mon avis, afin d'éviter d'autres rechutes; & après avoir reconnu que les pierres que l'on employoit aux piliers & aux pilaſtres, éclatoient ſous la charge, que les briques s'étoient mouluës ſous le fardeau, & le mortier s'étoit froiſſé & réduit en poudre dans les ruines de cet ouvrage ſous le tas; mon avis a été de monter la maçonnerie juſqu'à la naiſſance de la Nef audeſſus de l'entablement; de la couvrir après de charpente, & tout autre ouvrage fort leger, afin d'y faire le Service Divin pendant certain nombre d'années, juſqu'à ce que le mortier & les materiaux euſſent acquis une conſiſtance, & pris enſemble, pour ne faire qu'un même corps; & après ce temps-là reprendre l'ouvrage pour le parachever dans la Nef ſuivant le deſſein. Et cela à l'exemple d'un des plus habiles Architectes de ſon temps, qui après avoir entrepris de parachever un Bâtiment tres conſiderable, où les Architectes avant luy avoient échoué, en ſorte que lorſqu'ils vouloient decintrer l'ouvrage, tout écrouloit à l'inſtant. Celui-cy ayant reconnu enfin que cela ne venoit que parce que les materiaux n'avoient pas eu le temps de faire priſe enſemble, il entreprit de le remettre; il commença par le monter juſqu'à la naiſſance du cintre, qu'il couvrit, & s'abſenta pendant un certain temps; au bout duquel il revint, & dit la raiſon qui l'avoit obligé de s'éloigner, & qu'il étoit prêt d'achever ſon entrepriſe. En effet, il la finit avec admiration, & ſon ouvrage a reſté tel qu'on le voit encore aujourd'hui à Rome.

Cette hiſtoire eſt arrivée au Bâtiment de Saint Pierre de Rome. On prétend que Michel-Ange qui s'en étoit

chargé, tua un homme pour avoir pretexte de s'absenter, & pour laisser faire corps à ce Bâtiment; en sorte que voyant le temps qu'il pouvoit reprendre son ouvrage, & le finir, demanda sa grace, qu'il obtint, & vint à Rome achever ce qu'il avoit commencé. On doit rendre justice à la mémoire & au mérite de ce grand homme, pour ne le croire pas capable d'une mauvaise action, qui l'auroit deshonoré pour toujours: on doit croire plus vraisemblablement que pour défendre son honneur ou sa vie, il avoit tué malheureusement un homme dans une rencontre, & que cela fut cause de son absence, & favorisa son ouvrage en même temps par un pur hazard. Comme les Domes ont beaucoup de rapport aux Arches des Ponts, puisque les uns & les autres sont établis par les mêmes principes; Michel-Ange est celui de tous les Architectes qui a le plus excellé en cette matiere: son modele de celui de Saint Pierre de Rome est de 21 toises & demie de diametre interieur; celui de Sainte Sophie à Constantinople est de dixhuit toises de diametre, fait sous l'Empereur Justinien, par Anthemius de Trales & Isidore Milesien; & celui de l'Hôtel Royal des Invalides de 12 toises & demie, mais infiniment plus riche que les précedens par la magnificence des ornemens.

Il me paroît que pour juger de l'épaisseur d'une pile & du fardeau qu'on peut luy faire supporter, c'est d'examiner les materiaux des lieux voisins, dont on veut se servir à l'usage des Ponts, & voir les anciens Bâtimens, comme sont les Tours, les Eglises, les Clochers, &c. où l'on a employé les mêmes materiaux, voir leurs épaisseurs, le mortier & la chaux dont ils ont pû être bâtis, afin que se conformant à leur maniere, on fasse des ouvrages en Ponts également solides.

Les piles ont des avantbecs, qui assurent le Pont contre le courant de l'eau, contre les glaces, contre toute sorte de corps qui y viennent heurter lors des

inondations, qui les diviſent & leur donnent la fuite ſous les Arches. Les avantbecs ſont de differentes figures ; chacun les fait ſuivant l'uſage qu'on ſe propoſe, auquel ils peuvent le mieux convenir, ſoit pour leur durée, ſoit pour faire des effets meilleurs les uns que les autres.

Une pile a un avantbec, & tres-ſouvent un arrierebec. Le premier eſt l'avantbec d'amont, & le dernier l'avantbec d'aval. On fait leur angle de ſaillie tantôt quarré, ou de 90 degrés, ou aigu, pour mieux diviſer le courant de l'eau, & tantôt arondi. On arme quelquefois l'avantbec d'amont de bareaux & de crampons de fer, pour rompre plus facilement les glaces, pour leur reſiſter, & pour conſerver la maçonnerie : on ne garde pas ces précautions aux arrierebecs. On doit laiſſer leur angle de ſaillie toujours aigu, pour mieux réunir le courant des eaux, & leur donner la fuite, afin de les empêcher de bouillonner & de gravoyer par là les fondations. Les avantbecs aſſurent certainement les têtes des Ponts. On doit les regarder comme des arcboutans. On les monte juſqu'au rez de chauſſée du pavé, audeſſus du Pont, quand on le juge à propos, pour en maintenir la façade & en mieux aſſurer les gardefous & le pavé; & cela tantôt en pointe à deux taluds, & tantôt à un ſeul, garnis à leur chape de dales à joints recouverts, pour laiſſer écouler les eaux des pluyes, en pratiquant au bas de ce talud pour ornement une plinte pour ſervir de couronnement à l'avantbec.

Les avantbecs ne ſe montent bien ſouvent que juſqu'à la naiſſance du cintre de l'Arche. De là en haut on leur pratique un chaperon pour les couvrir, qu'on couvre à joints recouverts de dales, afin d'avoir audeſſus l'eſpace des reins des Arches libre, pour y pratiquer des œils de beuf, ou des œils de Pont.

Ces œils de Pont ſe font de differente maniere ; les uns en guiſe de portes ou de paſſages, comme au Pont

du Saint-Esprit ; les autres ronds avec décoration, comme sont ceux du Pont de Toulouse. Ces œils de Pont soulagent beaucoup l'ouvrage de son poids, épargnent de la maçonnerie, & font place aux eaux des inondations, pour passer au travers ; ce qui les fait diminuer d'autant plus dans les Arches, pour les rendre plus libres. Les œils de Pont servent encore pour dégager les piles de tout ce qui peut s'y arrêter, capable de forcer le Pont, en y faisant descendre des hommes qui à coups de haches mettent en pieces tout ce qui s'y arrête, & qui peut ébranler les fondemens des piles, comme sont les arbres lors des inondations. Les Anciens pratiquoient des Niches bien souvent à la place des œils de Ponts, où ils mettoient des figures de leurs Dieux, & celles des Dieux des Fleuves, couchées quelquefois au-dessus des avantbecs, pour servir d'amortissement. Le Christianisme qui a succedé au Paganisme, y a mis à leur place des figures de nos Saints, à qui on a voué la plûpart de ces ouvrages.

Je ne donne pas la maniere de tracer ces œils de Pont, ni la grandeur qu'ils doivent avoir dans les reins des Arches par rapport à leur épaisseur & à leur butée, qui se réunit toute au milieu de ces vuides, dans lesquels on doit prendre les précautions que l'art demande dans la coupe des pierres dont leur parement interieur & leur passage doit être revétu. J'étendrois trop la matiere, s'il falloit que je rapportasse tous ces détails ; seulement peut-on dire encore que ces œils de Pont servent d'ornement, quand on les veut décorer. On pratique bien souvent à leur place des escaliers, de petites loges, & des caves ; mais il faut pour lors emprunter beaucoup de l'art.

A l'égard des reins des voutes, il y en a qui ne garnissent point jusqu'au haut leur entredeux entre les Arches d'un massif de maçonnerie, afin de ne point trop surcharger l'ouvrage ; ils se servent seulement de

la terre bien battue, lit par lit ; & on garnit de maçonnerie l'endroit de la poussée des Arches, & non jusqu'à l'arrasement de l'extradosse des Clefs. Chacun a sa maniere & ses raisons particulieres, pour croire de faire mieux : mais la maçonnerie à mon avis, est infiniment mieux que tous ces remblais de terres, qui certainement corrompent tôt ou tard la maçonnerie des Arches, & surtout les Voussoirs.

CHAPITRE XXI.

Des Arches & des Voussoirs.

TOus les Arches sont grandes, quand on projette un Pont, plus les piles, les culées, & les voussoirs doivent augmenter, & avoir de portée à proportion. Nous n'avons point de regle seure pour déterminer la grandeur des Voussoirs dans les Arches. Ce n'est que sur les ouvrages déja faits, & sur les Antiques que l'on peut prendre des modeles, & faire une regle de proportion pour ces principaux materiaux auxquels consiste presque toute la force des Arches, & à leur arangement.

J'ay observé qu'au Pont du Gard, ouvrage des Romains, les voussoirs extradossés étoient de quatre pieds de queuë aux Arches qui avoient dix toises d'ouverture, & que ces mêmes voussoirs avoient de longueur de lit quatre pieds & demi, & quinze pouces d'épais à la douelle ; & que l'épaisseur de l'Arche à la Clef pouvoit être de cinq pieds.

Sur ce fondement on peut faire une regle de proportion pour toute sorte d'Arches à plein cintre ; en sorte que si on suit la regle de l'Arche antique du Pont du

Gard, on trouvera que si dix toises d'ouverture d'une Arche donnent 4 pieds de queuë de vousſoir, que cinq toises ne donneront que deux pieds; 15 toises, 6 pieds; 20 toises, 8 pieds; & enfin 25 toises, 10 pieds. Je ne voudrois pas suivre la même proportion dans les arceaux depuis cinq toises en bas, à cause que cela reduiroit le vousſoir d'un arceau d'une toise d'ouverture environ de 6 pouces seulement de queuë, au lieu tout au moins d'un pied & demi qu'on doit luy donner. De maniere que si l'on comparoit le vousſoir d'un pied & demi de queuë pour un arceau d'une toise de large, avec celui de deux pieds de queuë pour un arceau de cinq toises de large, la regle seroit mieux suivie & mieux proportionnée, par raport à la force des materiaux & à leur portée. Il est certain qu'un grand Pont qui porte une grande voiture, est bien moins chargé, qu'un Ponceau qui porte la même voiture. Ainsi dans ce dernier les vousſoirs doivent être proportionnés au poids des voitures qui y passent dessus, & non pas aux materiaux dont on les construira, qu'ils doivent supporter, & qui ne sont pas fort pesants. Si la pesanteur des voitures diminuoit à proportion de la grandeur des Ponts sur lesquels elles passent, la premiere regle de proportion pourroit être observée; mais comme elle augmente à proportion de ce qu'on fait les arceaux plus petits, on doit faire leurs vousſoirs proportionnés au poids qu'ils doivent supporter, & non pas à ceux des grandes Arches, où le même poids n'est qu'un point par rapport à leur solidité & à leur masse.

Il est encore certain que les materiaux de plus ou moins de consistance, contribuent au plus ou moins de solidité des ouvrages; que des vousſoirs de trois pieds de queuë, assureront mieux une Arche de dix toises d'ouverture, quand ils seront compactes & bien resserrés, que ne feront ceux de quatre pieds, qui seront de moindre consistance, comme bâtis de pierre tendre;

& c'eſt de la Phyſique d'où l'on doit tirer ces connoiſſances. J'eſtime que ſi l'on ſuit ces ſortes de proportions, on ne tombera pas dans des fautes que font tous les jours ceux qui ne ſont pas entendus dans les ouvrages. J'en vais rapporter un exemple dans un Pont que la bienſeance m'empêche de nommer.

L'Arche avoit écroulé; elle étoit de douze toiſes d'ouverture, & les vouſſoirs, quoique de pierres fort tendres, avoient pardeſſus ce defaut trop peu de queuë pour faire retenue, nullement proportionnés à la regle que je viens de rapporter. Comme il n'y a que les vouſſoirs qui tiennent en raiſon l'ouvrage, & que la maçonnerie qu'on met ordinairement audeſſus, eſt faite de niveau ſuivant les aſſiſes de la façade des Ponts, il eſt certain que ces aſſiſes ne font encore qu'accabler les vouſſoirs, & les ſurcharger, & que ce ſurplus de maçonnerie n'eſt propre que pour achever d'effondrer l'Arche, & non pas pour la ſoulager, moins encore pour la renforcer. Je fus appellé pour donner mon avis ſur l'écroulement de cette Arche; j'ay trouvé que la coupe des pierres par rapport au cintre ſurbaiſſé étoit bien faite, ſur laquelle pourtant on ſe récrioit comme ſi l'ouvrage avoit manqué par là. Enfin j'aſſurai que pour rétablir ce Pont les vouſſoirs en clavade devoient avoir une plus grande longueur, que je donnai, qu'on ſuivit; & qu'ils devoient être de pierre de plus forte conſiſtance: & l'ouvrage bâti ainſi, a parfaitement bien réuſſi.

Il eſt certain que Paris ſeul fournit les plus habiles Architectes de l'Europe; les précautions qu'ils ont priſes au Pont-Royal des Thuilleries, dans la poſe des vouſſoirs, dont les queuës ſont ſans fin, & qu'on a prolongé depuis la retombée des Arches, en montant vers la Clef; en ſorte qu'on peut dire que juſqu'au cordon, ou juſqu'auprès du rez de chauſſée du pavé, audeſſus tout n'eſt que vouſſoir en coupe, ſuivant l'épure des

Arches qu'on voit en tête, ſur environ le tiers de la grandeur de l'Arche dans tout l'endroit où elle fait le plus d'effort. Ces vouſſoirs en coupe ſont rallongés après leurs queuës, en ſuivant la même coupe; comme on le peut voir dans la Planche 7e, où eſt le deſſein de ce Pont réduit ſur la même échelle de ceux du Saint-Eſprit & de la Guillotiere ſur le Rône, afin de pouvoir les comparer enſemble plus facilement d'un coup d'œil.

Ce n'eſt pas parce que le vouſſoir eſt entier, qu'il aſſure mieux l'ouvrage; c'eſt ſa longueur & ſa portée dans les reins de l'Arche qui le lient & le tiennent en raiſon; & la coupe juſte acheve de perfectionner le tout. On peut aiſément prolonger un vouſſoir, pourvû qu'on ſuive ſa coupe dans ſon prolongement, & qu'il n'y ait pas de vuide à l'entredeux des uns & des autres, & de les cramponer ſi l'on veut. Mon avis ſeroit de les poſer tous à ſec les uns contre les autres dans les aſſiſes, à la maniere des Anciens, & de ne les garnir de mortier fin que par abreuvement. C'eſt ſans difficulté que quand on les couche ſur des lits de mortier, la priſe de celui-ci pour ſi forte qu'elle puiſſe être, ne l'eſt jamais d'un milliéme du corps de la pierre de taille des vouſſoirs, pour ſi tendre qu'elle ſoit, que l'on y employe. Dans les plus beaux ouvrages des Anciens nous voyons que la plûpart des voutes, arceaux, arcades & arches conſtruites de gros quartiers de pierres de taille, on n'y a point employé de mortier, ni aucun crampon, & que tout y eſt à ſec; ils ne l'ont employé qu'aux voutes & arceaux faits de moëlonnage. Le mortier n'aſſure l'ouvrage que dans la liaiſon des petits materiaux, & les gros blots de pierre ſont ſuperieurs à la foibleſſe du mortier, les grands vouſſoirs des Ponts ne ſe ſoutiennent enfin & n'aſſurent l'ouvrage que par leur propre peſanteur, jointe à leur coupe, qui les empêche de ſe deſunir; & cette même peſanteur qui eſt la cauſe le plus ſouvent de la ruine des plus grands Edifices, eſt dans

les Ponts la seule cause qui les assure, sans laquelle on n'y pourroit pas réussir.

On ne doit pas être surpris si des François Compagnons Tailleurs de pierres, ayant pénétré audessus de l'Egypte, le long du Nil, & audessus de quelques-unes de ses Cataractes, chutes d'eau affreuses, ayant fait un Pont de pierre dans un des endroits de ce Fleuve fort étroit entre deux rochers; ils furent regardés comme des Demidieux. Les peuples de ce pays-là tres-ignorans, mais tres-dociles, se moquoient de l'entreprise des François; l'ouvrage étant fini, on venoit de toutes parts des environs, pour passer le Nil sur cet ouvrage, ne pouvant comprendre que des pierres ainsi agencées les unes contre les autres, pussent se soutenir en l'air. Effectivement la coupe des pierres qui est l'ame de toutes les voûtes & de tous les Ponts de pierre, doit être regardée comme le principal fondement pour les construire.

On fait des Ponts tout de brique: on se contente en quelques-uns pour la propreté, pour la sureté & pour la décoration, de faire les arrêtes & les encoignûres de pierres de taille. Celui de Toulouse peut servir d'exemple. Egalement on pose la brique en coupe, comme si c'étoit de la pierre de taille, en luy faisant suivre le trait de l'épure qu'on a déja tracé. Il s'agit qu'elles soient bien cuites, & le mortier bon & fin, & qu'on soit assuré de la chaux, afin qu'elle fasse bientôt prise; car s'il faut plusieurs années pour cela, on ne doit gueres compter sur un ouvrage qui languit.

Dans les Ponts de brique & de maçonnerie les materiaux doivent avoir été exposés à l'air & à la pluye pendant un an, c'est-à-dire, un Hyver & un Eté, pour rejetter au bout de ce temps-là, toute la brique & les pierres de taille qui n'auront pas été à l'épreuve du grand chaud de l'Eté, de la gelée de l'Hyver: & les Inspecteurs des ouvrages doivent les faire passer toutes en ré-

vûe

ie l'une après l'autre, & ſur le champ faire caſſer ou
:orner toutes celles qui ne ſont pas de recette. On ne
:auroit prendre trop de précautions pour des ouvra-
:s de cette conſequence, auſquels bien ſouvent on ne
:eut plus remédier, quand une fois on les a employées.
:es plus grands ouvrages des premiers hommes n'ont
:é faits qu'avec de la brique ; la Tour de Babel, & les
:urs de Babylone n'étoient uniquement compoſés qu'a-
:ec de la brique ; on y trouve la brique auſſi ſaine que
: premier jour qu'on l'y mit : pour mortier ce n'étoit
:ue du Spaltum, eſpece de bitume qu'on tiroit d'un
:ac voiſin, ſuivant ce qu'on prétend, avec lequel, &
:ntre les joints des briques on mettoit de la paille pour
:aire liaiſon, qu'on voit encore toute entiere, quand
:vec un marteau on romp quelque piece de brique avec
:e ciment qui y eſt lié, s'il en faut croire ce que les
Voyageurs nous rapportent.

Nous ne voyons pas que les Anciens ayent fait beau-
:oup de Ponts où les Arches ſoient fort ſurbaiſſées.
Lorſque les Arches dans un même Pont ont été plus
grandes les unes que les autres, & leurs Clefs cepen-
:lant d'une même hauteur ; ils ne les ont ainſi miſes de
niveau qu'en établiſſant la naiſſance des plus grandes
Arches dans les piles au deſſous de celles des plus petites
à proportion de leur grandeur. Ils ont fait ainſi les Ponts
toujours à plein cintre, & plûtôt que de les ſurbaiſſer
par des ellipſes, ils ont mieux aimé ſe ſervir d'une por-
tion d'un plus grand arc, comme j'ay remarqué au
Pont du Gard.

Les Gots qui ont ſuccedé au bon goût de l'Architec-
ture Romaine, ont fait des Ponts en pluſieurs endroits
de la France, avec des Arches Gothiques, c'eſt-à-dire
à tiers point, comme certainement prétendant par là
faire moins de pouſſée, ſoit dans les Bâtimens publics,
comme dans les Ponts que nous voyons en pluſieurs en-
droits, ſoit dans les particuliers, de même que dans

les Egliſes que nous voyons bâties de leur temps. Ces Arches Gothiques élevent trop la voye dans les Ponts.

Les Modernes au contraire par un changement & une nouveauté ordinaire à tous les ſiecles, ont fait des Arches en ellipſes, afin de diminuer la rampe des Ponts, & en faciliter la montée aux Voitures. Viendra enfin quelqu'autre temps où l'on verra encore du changement dans les choſes, auſquelles on fera prendre quelqu'autre figure particuliere qui ſera à la mode des hommes d'alors, & qui leur plaira. On commence d'admirer les Arceaux ſurbaiſſés, encore davantage les Platebandes; enfin tout ce qui eſt le plus compoſé, où l'on force davantage la nature, où il y a le plus de travail, & où l'art ſurprend le plus, c'eſt ce qui eſt aujourd'huy le plus à la mode.

De ces trois manieres d'Arches, on peut dire que celle qui eſt à tiers-point, ou gothique, eſt capable de porter un plus grand fardeau que celle qui eſt à plein cintre; & celle-cy beaucoup plus que la ſurbaiſſée, ou celle qui eſt en ellipſe; la premiere eſt la plus élevée, la ſeconde l'eſt moins, & la derniere eſt la plus rampante & la plus baſſe. Les unes & les autres augmentent ou diminuent leurs pouſſées à proportion de leurs diſpoſitions; & par conſequent on les employe différemment, par rapport à leurs uſages.

CHAPITRE XXII.

Des Couronnemens des Ponts, des Gardefous, & des autres parties qui les terminent.

ON termine pour l'ordinaire les Ponts avec quelques ornemens, comme d'une plinte, d'un cordon, d'un entablement, d'autres Antiques avec une cymaise. On décore même leur façade avec des Cadres, & tout ce qui peut les orner suivant les différens projets de ceux qui les ordonnent, comme on le voit dans le Pont Aqueduc du Canal Royal du Languedoc, Planche 22, Fig. 7, qui est parfaitement bien décoré.

On pose ordinairement des Gardefous à tous les Ponts, depuis 15 à 18 & 24 pouces d'épais, suivant la grandeur & la consequence des Ponts, qu'on termine en bahu, ou par une Tablette; l'un & l'autre plus ou moins grands par rapport à tout l'ouvrage, qui portent en dehors une saillie d'un pouce ou environ, en guise de plinte. Les quartiers de pierres de taille joints ensemble avec des tenons de différentes manieres. Les figures que j'en rapporte avec leurs explications, feront connoître plus facilement les choses, que tous mes discours.

On fait porter quelquefois en tête du Pont & à son milieu, soit à son entablement, soit au milieu de la Clef, les Armes du Souverain, ou de l'Etat, ou de la Personne qui le fait construire à ses dépens, de qui il releve, qu'on décore suivant les ordres qu'on en donne.

On contregarde les gardefous des Ponts pour l'ordinaire avec des bornes ou boutrouës scellées dans le pavé avec mortier, que l'on fait plus ou moins grandes suivant

l'importance de tout l'ouvrage ; & ce afin de détourner les essieux & les rouages des Chariots des gardefous, qui sont bien souvent sans cela renversés par leur heurt, ou par leurs poussées.

Les dessus des Ponts sont pour l'ordinaire pavés, & quelquefois garnis de deux banquettes en guise de Quais, comme aux Ponts des grandes Villes, à Paris, à Toulouse, &c. pour servir au passage des gens de pied; on conserve le milieu pour les Voitures & pour les Attelages. Au Pont-Neuf le passage de Carosses est de cinq toises de large, & celui des Quais ou banquettes de deux toises trois pieds chacune, où plusieurs Marchands étalent leurs marchandises, en se serrant d'environ la moitié de cet espace, pour les y ranger.

Dans le temps des guerres on ferme les Ponts par des Tours, pour y établir des Corps-de-garde, afin d'empêcher le passage aux Ennemis, &c. On y fait des barrieres, & d'autres ouvrages plus ou moins considerables, pour servir à leur défense, ou à les décorer ; comme de superbes Portes d'entrée, ou des Arcs de triomphe, &c. suivant la necessité qu'il y a, qui les détermine ainsi plûtôt d'une maniere que d'une autre.

CHAPITRE XXIII.

Des Ponts construits avec Maçonnerie & Charpente.

CEs Ponts sont ceux qui ont les piles de maçonnerie, & le passage au dessus fait avec une ou plusieurs travées de poutrelles. On ne prend point aux culées de ces Ponts toutes les précautions que l'on cherche à celles qui servent aux Ponts faits entierement de maçonnerie, on en tourne seulement le profil devant derriere. On

fait un talud ordinaire d'un cinquiéme de hauteur en dehors de la culée. On monte le mur à plomb en dedans du côté des terres, auquel on donne trois pieds de large à son couronnement. Les murs en aîle portant Parapet, sont construits suivant les regles de l'art, & les remblayemens entre les murs faits aussi à l'ordinaire. Les travées qu'on construit audessus des piles, ne sont faites ni plus ni moins que celles qu'on construit aux Ponts qui sont tous de charpente: & ainsi parlant de ceux là dans la suite, où je les rapporterai, on verra le détail de leur construction dans ceux-ci. On pose des Sablieres ou des Plateformes sur les Piles, sur lesquelles on range les Renforts & les Soûpoutres qui doivent supporter les Travées des Poutrelles. Je donne le plan, profil & élevation d'un Pont suivant cette maniere, où l'on voit toutes les parties, & surtout celles de la maniere dont la maçonnerie a été établie sur un pilotage, avec Grillage, contregardé de Pals-à-planches qui enferment les graviers & les sables sur lesquels le Pont est construit. La maçonnerie est faite de trois différens materiaux, sçavoir de pierres de taille aux encoignûres, de briques en differens lits pour faire liaison & parement, & de cailloux mélangés, pour servir à garnir leur entredeux: tout cela ménagé en sorte que ne faisant qu'un même corps, compose un ouvrage également beau & solide.

Chacun dans son art cherche à qui fera mieux. Les Appareilleurs dans la coupe de pierres font des Arches qui surprennent les humains: les Charpentiers ne font pas moins admirer les hommes dans la distribution de leurs Charpentes à former differentes manieres de Ponts. On le voit dans ceux que propose Palladio, que j'ay rapportés ci-devant.

Les Figures 2 & 3 de la Planche 11e; m'ont été données par M. Fayolle Inspecteur des Ponts & Chaussées, qui m'a assuré avoir été ainsi projettées & executés dans

des Rivieres où les eaux ſont fort rapides. La Figure 2e eſt de 6 toiſes de large d'une pile à l'autre ; & la 3e de dix toiſes, que je trouve mieux imaginée que la ſeconde, de toute maniere.

Ceux de Lyon qu'on vient de faire tout de nouveau, Planches 16e & 17e, font voir juſqu'où ſe peut étendre la ſcience du Charpentier.

Qu'on joigne enfin à l'homme les qualités de ſçavoir la Coupe des pierres, celles de la Charpente, la Phyſique & les Mécaniques, on le rendra capable des plus grands ouvrages qu'on puiſſe propoſer. Je ſuppoſe pour acceſſoire les autres qualités de l'honnête homme, qui ſervent de principes à celles-ci.

CHAPITRE XXIV.

De la differente maniere des Ponts de Charpente. 1°, *Des Ponts de Charpente Fixes & Dormans.*

PAlladio explique la figure du Pont de Charpente que Céſar fit faire ſur le Rhin pour le traverſer, tel qu'il eſt décrit dans ſes Commentaires, Livre 4, que Céſar rapporte ainſi.

Rationem igitur Pontis hanc inſtituit. Tigna bina ſeſquipedalia paululùm ab imo præacuta, dimenſa ad altitudinem fluminis, intervallo pedum duorum inter ſe jungebat. Hæc cum machinationibus immiſſa in flumine defixerat, Fiſtuciſque adegerat, non ſublico modo directa ad perpendiculum, ſed prona, ac faſtigiata, ut ſecundùm naturam fluminis procumberent. His item contraria duo ad eundem modum juncta intervallo pedum quadragenûm ab inferiore

parte, contra vim atque impetum fluminis conversa stabat. Hæc utraque insuper bipedalibus trabibus immissis, quantùm eorum Tignorum junctura distabat, binis utrinque Fibulis ab extremâ parte distinebantur. Quibus disclusis, atque in contrariam partem revinctis, tanta erat operis firmitudo, atque ea rerum natura, ut quo major vis aquæ se incitavisset, hoc arctiùs illigata tenerentur. Hæc directa injectâ materiâ contenebantur, ac Longuriis Cratibusque consternebantur: Ac nihilo seciùs Sublicæ ad inferiorem partem fluminis obliquè adjungebantur, quæ pro Ariete subjectæ, & cum omni opere conjunctæ vim fluminis excíperent: & aliæ item supra Pontem mediocri spatio, ut si arborum trunci, sive naves dejiciendi operis causâ essent à Barbaris missæ, his defensoribus earum rerum vis minueretur, neu Ponti nocerent.

Voici comme Palladio rapporte le dessein dont ce Pont étoit construit, Planche 14e.

A Ce sont deux Pieux en profil, d'un pied & demi d'épaisseur, appointés par le bout d'en bas, plantés dans le Rhin de biais, distanciés de deux pieds; figurés par *I K* en élevation.

B Ce sont les deux autres Pieux qui s'opposent au courant de l'eau, éloignés de *A* de 40 pieds.

C Est le profil d'un de ces Pieux.

D Est un Lien amortoisé qui soutient par un encastrement en entaille, la Poutre qui est audessus *G L*.

E Est le profil de ce Lien.

F Ce sont les Pontrelles qui forment la Travée du Pont, posées tant pleins que vuides entre les Entrevoux.

G Pieux qui arcboutent la Palée pour la tenir en

raiſon contre la rapidité de l'eau.

H Briſe-glace pour empêcher que les troncs d'arbres, ni rien autre choſe ne puiſſe nuire à la palée du Pont, compoſée de deux Pieux *K I*.

I H C'eſt l'élevation des deux Pieux de la Palée avec celle du Briſe-glace *H*.

R Eſt l'eſpace de la Palée pour recevoir la Poutre ou Travon, afin de ſupporter la Travée, &c.

Qu'il ſoit vray que le Pont ſur le Rhin dont parle Céſar dans ſes Commentaires, eût une pareille figure, c'eſt ſur quoy on ne doit pas tout à fait compter; ſi la choſe n'eſt pas vraye, elle eſt fort bien imaginée. Sur la deſcription que nous fait Céſar de ce Pont, on pourroit figurer d'autres deſſeins qui ſeroient certainement plus aſſurés que celui que nous donne Palladio. Comme toute la force de cet ouvrage de charpente ne conſiſte qu'aux entailles des Liens & des Pieces qui le compoſent, je ne trouve pas qu'il y eût de la ſageſſe de compter ſur un pareil deſſein de Pont, à cauſe qu'un ſeul Lien venant à manquer, il faut que la Travée écroule; au lieu que de la maniere dont on fait aujourd'hui les Ponts de charpente, quand la moitié des bois dont ils ſont compoſés, & qui les aſſurent, viendroient à manquer, ils ſeroient infiniment plus ſeurs que n'eſt celui dont Palladio nous donne la figure.

A peu près, & d'une ſemblable invention, Scamozzi nous donne un deſſein qu'on trouve dans ſon Ouvrage & dans celui de Mathurin Jouſſe, traduit par M. de la Hire: chacun pourra juger de ce deſſein ſi l'on peut prendre des modeles de ſemblables ouvrages pour les mettre en execution: comme je ne table que ſur ce qui eſt, & non pas ſur ce qui n'eſt pas, c'eſt que perſonne ne s'eſt aviſé encore de ſe ſervir de pareils ouvrages pour les mettre en execution, avec beaucoup de raiſon. Pluſieurs choſes qu'on imagine, ſont bonnes pour le Cabinet, qu'on n'oſeroit mettre en pratique.

Les Ponts de Charpente, suivant la bonne maniere du temps, & non celle des Auteurs qu'on ne suit pas, sont ceux qui sont plantés avec un ou deux fils de Pieux pour palées. Ils sont plus ou moins larges, suivant la grandeur des routes, & du nombre des personnes qui y doivent passer dessus. Ils sont élevés aussi haut que la navigation qui se fait aux Rivieres qu'on leur fait traverser le demande. On fait encore une de leur travée aussi large que celle des Ponts audessus, & audessous qui servent à faire passer les plus larges Bateaux pour le transport des Marchandises.

Ils sont à une, deux, ou plusieurs palées. Ceux qui ne sont qu'à une palée, sont les plus legers, qu'on fait plus ou moins larges, & qu'on ne peut réduire pour y faire passer des Chariots qu'au moins à dix pieds de large, qu'on plante sur un fil de Pieux, composé de 5 Pilots, tout au moins, espacés les uns des autres d'environ 4 pieds, & un de chaque côté en aîle, tous coëffés, & arrêtés d'un seul sommier, & moisés à la superficie des plus basses eaux, terminés par des travées, & des lisses à l'ordinaire. Ce sont là les moindres des Ponts de Charpente les plus réguliers, pour traverser des simples Rivieres. Ceux au contraire qui sont à un plus grand usage, sont faits de 3 à 4 toises de large, ou environ, de 2 à 3 rangs de fils de Pieux pour palées, coëffés, liernés, & moisés selon l'Art, avec des contrefiches à deux rangs, pour les entretenir telles qu'on le juge à propos.

La plûpart de ces palées ainsi doubles, & triples, sont pour l'ordinaire contregardées du côté d'amont par un avant-bec de pilotage, en guise de brise-glace qu'on revêtit de planches par dehors, depuis les plus basses eaux de la Riviere, jusques aux plus hautes des inondations, afin que lorsque les eaux charient des glaces, & des arbres, les uns & les autres ayent moins de prise sur le corps des palées, & qu'ils ne fassent que glisser.

On espace dans les Ponts qui ont ainsi des travées, les Pieux de 3 en 3 pieds par en bas, tant du plus que du moins, qu'on réünit au haut à un pied & demi, à 2 pieds, pour chaque vuide d'entrevoux; de sorte que faisant une plus grande largeur en bas, ils renforcent davantage le Pont en maniere d'empatement peur résister davantage à tous les efforts des eaux, & de tout ce qu'elles entraînent qui peut s'y arrêter. D'ailleurs, le terrain du fonds de la Riviere dans lequel les Pieux sont plantés, n'est point tant tourmenté, ni divisé par l'effort du plantement des Pieux, & par conséquent le fonds en est plus assuré, moins il est divisé.

Quand la Riviere dans laquelle on projette un Pont de bois est fort encaissée, pour l'ordinaire elle est plus profonde.

Plus elle a de profondeur d'eau, plus il faut prendre des précautions à l'égard des Pieux. Si la profondeur d'eau est d'environ 25 à 30 pieds, les Pilots ne peuvent point prendre que 6, 8 à 10 pieds, dans le terrain au-dessous des eaux, suivant qu'il est plus ou moins de consistance, c'est dans ces endroits où les palées doivent être doubles, & triples, pour mieux s'entretenir ensemble, liées avec des chapeaux, & des moises à la superficie des plus basses eaux. De là en haut jusqu'à l'aire du Pont, & aux travées, les Pieux doivent être entés, soit dans les moises, soit au-dessus, suivant la maniere ordinaire, afin de faire une portée de Pont de 4 à 5 toises de haut, au-dessus des plus basses eaux, pour le passage des Bateaux, & pour celui des eaux, lors des inondations qui en doivent terminer la hauteur. On ne sçauroit mieux voir toutes ces manieres que par les exemples des Ponts que je rapporte, Planches 16e & 17e, où l'on trouve les coupes & les élevations de ceux de Lyon qu'on vient de construire tout de nouveau. On revêtit bien souvent les palées des Ponts avec des dosses, & surtout leur avant-bec, depuis les plus

basses eaux, afin que les Arbres ne s'y arrêtent pas en passant, en entrelaçant leurs branches, & leurs racines entre les Pieux.

CHAPITRE XXV.

2°, *Des Ponts fixes, & mouvans, qui comprennent tous les Ponts-levis.*

1°, *A deux Fleches.*
2°, *A une Fleche.*
3°, *A Baccule.*
4°, *A Coulisses.*
5°, *Et Tournant.*

ON peut établir à quelque Pont fixe que ce soit, & dormant, toute sorte de Ponts-levis, comme à un Pont de Maçonnerie, & à un de Charpente aussi.

On en peut aussi établir à un Pont de Charpente mouvant, comme est celui qu'on fait sur des Bateaux, qui est flotant. A cause que ces sortes de Pont ne sont pas fort élevés audessus de la superficie des eaux des Rivieres où l'on les pratique, comme le représente la Figure 2e, Planche 24e, & celle de la Planche 25e, Figure 1re, où l'on voit un double Pont-levis qui s'éleve d'un côté & d'autre, pour laisser une espace suffisant propre au passage des plus grands Bateaux. Et au contraire, on se sert d'un seul Pont-levis pour défendre le passage devant la Porte d'un Château, ou d'une Ville. Ces Ponts-levis sont composés ordinairement de deux Fleches, qui tournent par des Tourillons, dans des Crapaudines, que les pieds droits de

Maçonnerie, ou des potaux de Charpente ſupportent.

On fait ces Ponts, en ſorte que les Fleches ſoient toûjours paralleles, & égales aux Ponts qu'elles doivent lever. Et la ligne tirée d'un Tourillon, ou du centre de l'Eſſieu des Fleches, au centre de l'Eſſieu du Pont-levis, doit être encore parallele, & égale à celle des chaînes qui ſervent à lever le Pont.

Les pieces d'un Pont-levis ſont,

1°, Les deux Fleches.

2°, L'Eſſieu.

3°, Les Entre-Toiſes.

4°, La Culaſſe.

5, Et la Croix de Saint André.

Toutes ces pieces doivent tenir en équilibre les chaînes, & le Pont-levis qui eſt audeſſous, & dont les pieces ſont,

1°, L'Eſſieu.

2°, L'Entre-Toiſe.

3°, Le Chevêtre.

4°, Les Poutrelles.

5°, Les Doſſes ou Plancher que les Poutrelles ſupportent.

Il y a des Ponts-levis à une Fleche que l'on met ordinairement à côté d'une grande Porte de Ville, à un Guichet, ou à une Poterne, pour laiſſer défiler les gens, un à un, & qu'un homme à cheval peut quelquefois ſeulement paſſer. La Fleche de ce Pont eſt portée ſur un Eſſieu tournant plus ou moins grand ſuivant la diſpoſition du paſſage. Et le bout de la Fleche eſt garni d'un Colier, ou d'un Anneau audedans, duquel tourne un Arceau de fer de la largeur du Pont-levis qui s'éleve avec deux chaînes.

Il y a des Ponts-levis à Baccule. J'ay fait faire des uns, & des autres. On doit obſerver dans les uns, & dans les autres de mettre le Tourillon toûjours au milieu des Fleches, afin de garder l'équilibre de la Char-

pente, soit en le levant, soit en l'abaissant. Quand le Tourillon est audessous des Fleches, il est certain qu'il est plus assuré, mais aussi le jeu du Pont-levis est tres difficile. Il faut 5 à 6 hommes pour le relever, & s'abat avec trop de précipitation contre le derriere de l'avant-corps de la porte. J'en ay vû des accidens tres fâcheux. Un Soldat à la Citadelle de Nismes dans la Chambre du Pont-levis de la porte du Secours, fut écrasé, & moulu contre le mur, & cela n'arrive jamais quand les Ponts-levis sont bien en équilibre.

On joint ordinairement des chaînes à la Culasse des Fleches pour les pouvoir lever facilement, & les tenir en contrepoids. On charge à cet effet par un encaissement le derriere du Pont levis, entre l'entre-toise, & la Culasse qu'on remplit de Boulets de Canon, ou de la Maçonnerie jusqu'à ce que le tout soit contrebalancé, & en équilibre.

On fait des Ponts-levis à Couliſſe, mais ceux-ci ne sont pas si aisés que les autres, ni si prompts à servir, à moins qu'on ne ferme les Portes, ou les Barrieres auparavant, ce qui demande bien souvent trop de temps, pour ne se mettre pas assez tôt à couvert d'une surprise. On tire ce dernier avec une chaîne qui est attachée à sa Culasse, & qui passe au travers d'une fente, ou d'un trou qu'on pratique au bout du plancher de sa chambre.

On en fait aussi des Tournans, sur un seul Pivot. Et tous ces Ponts-levis sont plus ou moins utiles, suivant les endroits où l'on les pratique, & suivant l'usage auquel on les destine.

CHAPITRE XXVI.

Des Ponts Mouvans, & Volans,

1°, *Les Mouvans qui ſont les Ponts à Bateau, & à Pontons, &c.*
2°, *Les Volans, qui ſont les Bacs à Traille.*
3°, *Les Bacs à Grenouillette.*
4°, *Les Ponts Volans.*

1°, LEs Ponts mouvans à Bateau, ſont établis ordinairement ſur des Fleuves ou ſur des Rivieres où les mauvais fonds, & d'autres raiſons ne permettent pas qu'on puiſſe y projetter d'autres Ponts à piles, ou à palées. On conſtruit les Ponts mouvans ſur des Bateaux qu'on fait expreſſément plats au deſſous, & de la longueur convenable à la largeur du Pont que l'on projette. Ces Ponts ſe meuvent, & ſont flotans, en ſuivant toûjours la hauteur de l'eau, comme qu'elle ſoit, dans ſon état d'inondation, ou dans ſon état naturel, ou lorſqu'elle eſt tout à fait baſſe. On donne ordinairement 3 à 4 toiſes de diſtance de bord à bord d'un Bateau à l'autre, & chaque Bateau ayant 2 toiſes de large, une poutre de 5 à 6 toiſes de long, détermine la diſtance de chaque Bateau de milieu en milieu. De maniere que peuplant chaque travée des poutrelles qu'il y convient, on les lie près à près avec d'autres poutrelles ſur les Bateaux, en ſorte que le tout fait un enchaînement de Pont de la largeur de la Riviere. Ces Ponts ſe conſtruiſent ordinairement ſur les bords des Rivieres, & ſuivant leur courant en deſcendant,

pour mieux mettre à portée les Bateaux, & les disposer suivant le cours de la Charpente. On les couvre de dosses, une lisse à ses côtés, avec des Banquettes pour servir de sieges ; & étant enfin finis, suivant la largeur de la Riviere, on les monte tous d'une piece par des cordages, que des Tours & des Vindas dévuident en montant. On les tient ensuite en raison avec des Anchres qu'on a jettées en plusieurs endroits de la Riviere, on a des fils de Pieux qu'on a plantés expressément audessus de son courant. On assure ces Ponts flotans aux bords des Rivieres à leur entrée & sortie avec des ouvrages de Maçonnerie en forme de Quay, qui leur servent d'attache. Et on fait à l'endroit le plus propre, & le plus profond de la Riviere, où est pour l'ordinaire le passage des Bateaux qui servent à la navigation, un ou deux Ponts-levis, suivant la largeur qu'il importe d'établir à l'usage du commerce que les Bateaux Marchands déterminent.

On ne fait ainsi de grands Ponts à Bateaux flotans pour traverser un grand Fleuve, que lorsqu'on est maître des deux bords de la Riviere. Mais lorsqu'on ne se peut assurer qu'un bord, & que de l'autre on y rencontre l'Ennemi qui doit en disputer le passage, on dispose le Pont flotant tout autrement qu'on n'a fait celui-ci ; c'est-à-dire, qu'après l'avoir construit sur le bord de la Riviere, dont on est le maître, où l'on l'assure à son attache ; on fait descendre peu à peu avec des cables, son autre bout, que des Tours dévuident également en descendant, jusqu'à ce qu'il aille rencontrer l'autre bord de la Riviere où l'Ennemi est pour l'ordinaire retranché pour en empêcher le passage. On doit alors l'aller forcer dans ses Retranchemens, pour être maître de leur bord, afin de faire une attache à la sortie du Pont sur le bord de la Riviere. On jette après des Anchres dans la Riviere, & audessus pour assurer mieux le milieu du Pont, qui ne l'est auparavant

que par les cables que les Tours soûtiennent en raison sur le bord de la Riviere, & par côté. Ces Ponts ainsi construits pour le passage d'une Armée, son fort legers, faits de plusieurs Bateaux, ou Pontons de Cuivre, & de Cuir, que des cordages lient les uns & les autres à certaines distances, & que des solives fort legeres tiennent en raison pardessus, qu'on couvre de planches aussi, préparées expressément. Ces Ponts se retirent ensuite aussi facilement qu'on les a établis. On les fait de toute sorte de Bateaux, grands & petits, qu'on peut trouver dans le cours de la Riviere où l'on est le maître. A leur défaut on se sert de tout ce qui peut floter aisément sur l'eau, qu'on lie différemment, suivant la disposition des choses, & l'occasion. Car on se sert dans le besoin de tonneau, de poutres de sapin entieres, d'autres creusées expressément, & gaudronnées, de peaux de bouc enflées, de faisseaux, de roseaux, &c. On couvre ces Ponts par des lisses que l'on garnit de toilles, afin de couvrir les Travailleurs, quand le besoin le demande, & pour ne voir pas ce qui se fait au derriere, ni les gens qui passent dessus. Ces toilles servent encore à soûtenir le Pont, lorsque les vents montent la Riviere.

2°, Les Ponts volans sont les Bacs de toute maniere, que les hommes ont inventé différemment, suivant la necessité, & la disposition des lieux.

Les premiers, & les plus simples sont ceux qui se font en passant au travers d'une Riviere, un cable que l'on file sur le bord du Bateau autour d'un Tourniquet. Et l'on traverse ainsi les Rivieres dans des Bateaux plats, les grandes & petites Voitures. Les cables coulent à fonds quand le Bac ne traverse pas la Riviere pour laisser la navigation, & le passage des Bateaux Marchands à monter ou à descendre.

On fait encore des Bacs plus aisés dans les Canaux, où les eaux sont soûtenuës par des Ecluses, où elles n'ont

n'ont point de courant. C'eſt qu'on attache le Bac de part & d'autre, avec une corde, ou un cable, dont le bout de chacun eſt lié à un Piquet ſur le bord du Canal. De cette maniere on a la liberté de part & d'autre de tirer de chaque côté du Canal le Bac pour le faire aborder où l'on eſt, & pour paſſer de l'autre en amenant la corde à ſoy. On fait ſervir à ces ſortes de Bacs, à la place d'un Bateau, pluſieurs poutres de ſapin que l'on lie avec des planches en travers qu'on y cloüe deſſus en forme de plancher, pour y faire paſſer des petites voitures, des troupeaux, &c.

3°, Quand les Bacs ſont mieux entendus, on les dirige, par le moyen d'un grand cable qui traverſe le Fleuve en différens endroits, lorſqu'il eſt trop large, comme dans les courans, entre pluſieurs Iſles, où il ſe partage.

Ces cables ſont tendus fort haut, autant que les bateaux qui ſervent au Commerce, le permettent pour pouvoir paſſer deſſous.

Ces cables ſont tendus par le moyen de différens tours de chaque côté de la Riviere ſur des enfourchemens de deux à trois corps d'arbres que l'on plante ſur ſes bords. L'on paſſe une Grenouillette autour de ce cable à laquelle on attache une corde, qui prend au Bac ſur un de ſes bords à un cinquiéme ou environ de ſa longueur, de maniere qu'en changeant cette corde d'un côté & d'autre du Bac, ſans qu'on ſe mêle plus de rien, que de diriger le Gouvernail, le Bac traverſe la Riviere par la force de l'eau qui le prend par le côté, & le pouſſe de même, de maniere que la Grenouillette courant toûjours le long du cable, & à différentes repriſes, le Bac arrive par cette diſpoſition de part & d'autre, à chaque bord de la Riviere.

La derniere maniere qu'on a imaginée encore, pour traverſer un grand Fleuve avec un Bac, c'eſt le Pont volant, qui n'eſt qu'un bateau attaché au bout d'un long

cable, arrêté au milieu de la Riviere, & fort loin au-dessus, plus la Riviere ou le Fleuve qu'on veut traverser a de largeur. Ce long cable est supporté par des petits bateaux de distance en distance, autant que les eaux de la Riviere le permettent, afin qu'il ne les touche pas, pour en empêcher la direction. Ce qui empêcheroit le Bac de traverser la Riviere.

Cette derniere maniere porte le Bac de part & d'autre de la Riviere, d'un mouvement à peu près semblable aux vibrations d'une pendule.

Les Bacs dans les grands passages, peuvent être à un & deux bateaux, avec un plancher audessus. Le plus bas dans le fonds de la Barque peut servir à faire passer la Cavalerie, & celui audessus pour faire passer les gens à pied, ou l'Infanterie.

Monsieur Parent a examiné que l'Angle que fait le plan de l'aîle d'un Moulin à vent, avec un perpendiculaire au cours du vent, dans la pratique ordinaire autour de Paris, étoit de 18 degrés 26 minutes, cet Angle est différent en différens autres Pays. Il n'en a pas pû découvrir la cause. Or cet Angle, dit-il, est tres sensiblement éloigné du plus avantageux, tel qu'il a démontré dans les Elemens de Mech. & de Physic. qui doit être de 35 degrés & demi, & qui est le même que l'Angle d'un gouvernail qu'on trouve dans la manœuvre des Vaisseaux; le quarré de la Tangente de ce dernier, étant la moitié de celui du Rayon. Voilà donc une reforme qui mérite qu'on y fasse attention.

C'est par le moyen de cet Angle plus ou moins ouvert, que le courant de l'eau fait avec le côté du bateau, que le Pont va plus ou moins vîte d'un bord de Riviere à l'autre, de même que les aîles d'un Moulin à vent.

CHAPITRE XXVII.

Des défenses des Ponts.

1°, *Des Brise-glaces.*

2°, *Des revêtissemens des Piles dégravoyées, ou des Créches.*

1°, Es Brise-glaces sont plus ordinaires à la tête des Ponts de Charpente, d'amont l'eau, qu'à ceux de Maçonnerie, à cause que ceux-ci ont pour l'ordinaire plus de force à résister au poids, & à l'heurt des pieces de glace que les Rivieres entraînent. Cependant on ne sçauroit prendre trop de précautions dans toute sorte de Ponts, & quand on feroit des Brise-glaces devant ceux de Maçonnerie, dans les Pays qui sont les plus sujets aux glaces, comme sont ceux qui approchent le plus du Nord, & qui sont voisins des Alpes, & des Pyrenées, où le froid est plus fort en France que dans les plaines, ce ne seroit que le mieux. Quels chagrins n'a-t-on pas de voir audevant d'un Pont contre les piles, des tas de glaces arrêtées, qui montent bien souvent aussi haut que le Gardefol, & qui font un poids immense sur l'ouvrage ? Ne seroit-on pas plus aise de les voir arrêtées à certaine distance audessus par des Brise-glaces Maçonnées, ou établies par des Pieux, à un, deux, ou trois rangs de palées, suivant que la nécessité le demanderoit ? Les Brise-glaces, soit de Maçonnerie, soit de Charpente, se font à peu près de la largeur des Piles, ou des palées des Ponts qu'ils contregardent. Il n'y a rien de fixe là-dessus, surquoi

on puisse tabler, que les coûtumes des lieux, & la nécessité des choses qui le demandent plûtôt d'une maniere que d'une autre, & que la raison doit toûjours conduire.

2°, Les Rivieres changent sans cesse la disposition de leur lit. Un arbre couché dans son courant, un rocher renversé, une jettée, un épy, & tout autre ouvrage, font varier si fort une Riviere, que changeant dans un endroit par de nouvelles lignes de reflexions que luy font acquerir les nouveaux corps, dont on les embarasse, ce changement se perpétuë bien souvent au-dessous, & se fait sentir jusques près de la Mer, de maniere que ce qui étoit gravier auparavant, devient un gouffre, & ce qui étoit une profondeur d'eau se comble de gravier. J'en ay vû tant d'effets par les ouvrages que j'ay fait faire au milieu, & sur les bords des Rivieres, que je l'ay toûjours éprouvé de même. Ce sont ces différens changemens qui dégravoyent aujourd'hui un côté d'une pile, la creusent un autre jour dans un autre de ses côtés, que peu à peu la minent en différens endroits, & l'affoiblissent, en sorte que par le grand poids de tout l'ouvrage, le Pont s'éfondre au-dessous des creux où les eaux ont foüillé.

Si l'on peut, enfin, empêcher que les Rivieres ne dégravoyent les Piles en changeant ainsi de courant, il est certain que les Ponts subsisteront toûjours, & pour cela on se sert de divers moyens.

On bat divers fils de Pieux, autour des avant-becs des Piles dégravoyées, autant que la Sonnette peut joüer tout autour, à cause qu'elle ne peut se placer à l'endroit des Créches sous les Arches, pour y planter une pareille Charpente, où les curvités des reins sont trop basses pour le permettre, on se contente de battre dans ces endroits des Pieux avec la masse à deux & trois Manches, & de lier la tête de tous, avec des Chapeaux à Rainures, & Pals-à-planches, pour achever de revêtir tous les côtés de la pile.

Les fils des Pieux se mettent à une toise, ou 9 pieds loin des faces, & du pied des piles. On s'écarte ainsi tant du plus que du moins, afin de ne rencontrer pas avec la pointe des Pieux les premieres retraites des fondemens, que l'on abattroit infailliblement, si l'Armature des Pieux y portoit dessus. Ce qui seroit capable de ruiner le pied de l'ouvrage, de le faire renverser, au lieu de l'assurer. L'autre raison qu'on a de s'écarter ainsi du pied de l'ouvrage, c'est que tant plus on s'en éloigne, plus la Créche est spacieuse pour pouvoir contenir davantage des matériaux en jettée, soit à pierres perduës, qui vont remplir le vuide audessous des piles en roulant les unes sur les autres, ou bien de la Maçonnerie à fonds perdu, qui coule ainsi partout, & où elle fait prise d'abord quand elle est faite sur le champ avec de la Chaux éteinte à l'instant. Tous moyens plus ou moins convenables, suivant la disposition des lieux. Quand enfin, la Riviere vient à creuser audessous de tous ces ouvrages, les matieres dont on les a bloqués, & remplis, suivent les creux des tournoyemens des eaux, & les garnissent en descendant plus bas; ce que l'on connoît audessus de la Créche où l'on voit qu'elle se dégarnit, & que l'on regarnit de nouveau.

On doit remarquer que quand les jettées se font dans ces endroits à pierres séches, on doit employer des plus gros quartiers de pierre, mêlés avec des plus petits, afin que ceux-ci rempliſſent les vuides qui se trouvent entre les grands.

Les revétissemens des piles du Pont Saint-Esprit, ne sont autre chose que de grands quartiers de pierre de taille, qui portent leur coupe autour des piles, pour les garnir parfaitement bien en tout sens, & que l'on lie avec des crampons de fer, où il est nécessaire. Et à mesure que ces rangées de pierres descendent au bas des piles, à cause que les eaux fouillent audessous, pour en rem-

plir le dégravoyement, on en remet d'autres pardeſſus qu'on fait venir par bateaux des Carrieres du Roy, qui ſont à deux lieuës audeſſus près du Bourg. Ces Carrieres ſont uniquement affectées pour l'entretien du Pont Saint-Eſprit.

Pluſieurs obſervent de couronner ces ouvrages d'un Talud couvert de Dales, ou autrement, comme l'on peut voir au Pont de la Guillotiére, ſur le Rône à Lyon, & ailleurs. Mais je n'eſtime point tant ces Taluds, comme ſi l'ouvrage étoit couronné de niveau. Le premier fait toûjours effort pour s'écarter de l'aplomb des piles, & pour pouſſer en dehors la tête des Pilots qui les ſupportent; au lieu que le dernier ne fait aucun de ces mauvais effets, & n'occupe point tant de place ſous les Arches pour faciliter davantage le paſſage des eaux.

Il eſt certain que tous ces revétiſſemens de piles, & ces Créches rétreſſiſſent le lit de la Riviere, ce qui donne au courant des eaux une fuite beaucoup plus rapide entre les Arches.

Si celui-ci devient plus dangereux, le pied des piles s'aſſure davantage auſſi, par le revétiſſement qu'on leur pratique, ſans lequel le Pont périroit bien ſouvent. C'eſt ainſi qu'on ſouffre un moindre mal, pour en éviter un pire.

CHAPITRE XXVIII.

Dictionnaire des termes des Arts, dont on se sert dans la construction des Ponts, contenus dans le present Ouvrage, par ordre Alphatique.

A

ABATIS. Coupe de Bois dans une Forêt, c'est aussi dans une Carriere toute la pierre que les Carriers ont abatuë, ou arrachée.

About. C'est l'extrémité d'une piece de Bois, depuis une entaille, ou une mortoise, qu'on employe dans un Cintre, dans un Pont de Charpente, &c,

Abreuvoir. Petit Auget fait de Mortier, pour remplir de coulis, ou de Mortier fin, les joints des Voussoirs d'un Pont, &c.

Aiguille, ou Poinçon. Piece de bois de bout dans un Cintre, entretenuë par deux Arbalêtriers, quelquefois courbes, pour porter les dosses à construire d'un Pont, & par un entrait, Planche 18, Figure 11, *E D.*

Aire de Pont. C'est le dessus d'un Pont sur lequel on marche, pavé, ou non pavé. *Voyez* le profil. Planche 15, *D E C.*

Amarer, terme de Marine, & de Riverain, qui signifie attacher une chose avec une autre, par le moyen d'un cable, &c.

Amoise. Piece de bois entre deux moises, qui sert à entretenir l'assemblage d'une palée de Pont. Planche 16, dans l'élevation, *D C.*

Amont. Terme dont on se sert pour marquer ce qui est audessus d'une chose, comme l'avant-bec d'une pile, est l'avant-bec d'amont, & l'arriere-bec celui d'aval qui est audessous du Pont. Planche 16, *DC.* dans le profil.

Amortissement, ou couronnement d'un ouvrage; c'est tout ce qui en termine la hauteur, comme le gardefol, celle d'un Pont, & le Bahu, ou la Tablette, celle de ce même Gardefol. Planche 22, *V X.* Elevation, Fig. 19.

Anchre. Barre de fer en dehors à plusieurs figures, attachée au bout d'un tirant, ou de bois, ou d'une chaîne, pour entretenir les murs de tête, de face, & les aîles d'un Pont, lorsque les poussées des Arches les écartent, ou bien le poids des terres dont on les a chargés; surtout les Pavés bombés qu'on pratique à l'entre-deux. Une culée du Pont de Saint Maur est ainsi contregardée, sur la Riviere de la Marne à 2 lieuës de Paris. Le Pont de Besiers sur la Riviere d'Orb en Languedoc, est ainsi assuré avec des Anchres, & des tirans pour empêcher que les murs de face ne s'écartent audelà de leurs aplombs.

Anter un Pilot, c'est le joindre bout à bout avec un autre qui est trop court, & qui n'a pas assez de portée pour servir de renfort à un Pont. Ce qui se fait par entailles, ou autrement, &c. Planche 16, Fig. 1, 2, 3 & 4.

Apareilleur, Ouvrier qui trace les pierres & les vousfoirs d'un Pont; & qui est pour l'ordinaire celui qui conduit le mieux l'ouvrage, comme le plus entendu.

Arbalêtriers. Sont pour l'ordinaire les deux pieces dans un Cintre de Pont, qui portent en décharge sur l'entrait, & qui s'amortoisent à une aiguille, ou poinçon. Ce sont ces deux pieces sur lesquelles on pose les potelets qui portent les courbes, & celles-

ci les dosses. Planche dix-huit, Figure dixiéme.

Arbre. C'est pour l'ordinaire la plus forte piece d'une Machine qui sert à lever des fardeaux, qui porte à plomb ordinairement, & sur laquelle tournent la plûpart des autres qu'on place au plus haut d'un Pont, pour enlever du plus bas, les Vousoirs, & les matériaux les plus lourds.

Arc à l'envers, Arc renversé, ou Cintre renversé, c'est un Arc bandé en Contrebas, pour entretenir les piles d'un Pont entre les Arches, afin qu'elles ne tassent, ou ne s'affaissent, qu'on pratique dans un terrain de foible consistance, & dont on s'est servi dans la plûpart des Aqueducs du Canal Royal du Languedoc, afin que les eaux ne puissent point foüiller sous les fondations des culées, & des piles. Planche 25, Fig. 2, *E F G H*. &c.

Arcade. C'est dans un Aqueduc, dans une Eglise, dans un Bâtiment considerable, ce qui se termine en voute, & qui a été cintré. Planche 22, Figure 1.

Arcboutant. Toute maçonnerie, avec une portion d'Arc qui sert de Contrefort à un mur, qui est prêt à renverser, ou toute piece de bois qui sert à contretenir les pointals des Echafauds, les poutrelles d'un Pont de Charpente, comme la Contrefiche. *Voyez* Contrefiche.

Arceau. C'est la voute, ou la petite Arche d'un Ponceau. Planche 22, Fig. 19, Elevation.

Arche. Voute qui porte sur les culées d'un Pont, ou sur des piles. Maîtresse Arche, celle du milieu d'un Pont, pour l'ordinaire plus grande que les autres. L'Arche différe de l'Arceau, en ce que celle-ci est extrémement grande, où une grande Riviere passe dessous ordinairement, au lieu que l'Arceau n'est autre chose que la petite ouverture d'un Ponceau depuis 3 pieds à 2 toises d'ouverture, tant du plus que du moins, & où il passe un ruisseau, ou quelque Ravine. Planche 19, Fig. 6.

Arche extradossée, est celle dont les Voussoirs sont égaux en longueur, paralleles à leurs doüelles, & qui ne font aucune liaison entr'eux, ni avec les assises des reins. La plûpart des Ponts antiques, sont ainsi extradossés. Celui de Nôtre-Dame à Paris, le Pont du Gard, les Arceaux, & Arcades des Arenes de Nismes. Le Pont d'Avignon, &c. Planche 35, Figure 4.

Arche d'assemblage, est un Cintre de Charpente bombé, & tracé d'une portion de Cercle, pour faire un Pont. Planche 18, Fig. 1, 2, 3, &c.

Arrête. C'est l'Angle d'une pierre, d'une piece de bois, &c.

Arriere-bec d'une pile, c'est la partie de la pile, qui est sous le Pont du côté d'aval, *R.* au lieu que l'avant-bec est celle qui est du côté d'amont, *S.* Planche 17, Fig. 2, profil.

Armature. C'est toute sorte de Lien de fer qui sert à assurer une piece de bois, &c.

Assemblage en general, c'est la maniere de joindre une ou plusieurs pieces de bois à l'usage des Cintres des Ponts. *Voyez* Planche 19, Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 & 15, & Planche 18, Figure 6 & 11, & Chapitre 15.

Assise de pierre, est celle qui pour l'ordinaire est d'une même hauteur, ou de même échantillon.

Aval. *Voyez* Amont.

Avant-bec. C'est la pointe d'une pile qui sert à fendre l'eau, qu'on couvre pour l'ordinaire de dales à joints recouverts, de même que l'arriere-bec, qui est au dessous du Pont, opposé à celui-ci. Planche 22, Figure 7, *N.*

Aubour. C'est le blanc du bois de Chêne, qu'on ne doit employer que sous l'eau & en Pieux; il est sujet à être percé par les vers, employé aux ouvrages du dehors. Il fait une cerne autour du corps de l'arbre sous l'écorce, de certaine épaisseur.

B

BAHU. Profil bombé, ou à deux pentes, soit en bois, ou en pierres, comme l'assise de pierre qui couronne ordinairement un Gardefol, quand elle n'est pas travaillée en tablette; une Lisse, &c.

Bajoyers. Ce sont les bords d'une Riviere entre les Culées d'un Pont.

Baliveau. *Voyez* Bois.

Bandeau. *Voyez* Extrados.

Banquette de Pont. C'est le chemin le plus relevé à côté d'un Pont, où passent ordinairement les gens à pied.

Bacquet. Instrument à puiser de l'eau. *Voyez* Planche 21e, Figure 6e.

Bâtardeau. Ouvrage pour retenir les eaux. *Voyez* Planche 21, Figure premiere.

Bayart. Instrument qui sert à deux hommes, pour porter differens fardeaux.

Baye. *Voyez* Radier.

Binard. Chariot fort à quatre roues, où les Chevaux sont attelés deux à deux, & qui sert à porter de gros blots de pierre, comme des Vousoirs à l'usage d'un Pont.

Bloquer. C'est remplir une Fondation de moëllons sans ordre, comme dans l'eau, quand on rétablit le degravoyement d'une Pile, qu'on a entourée auparavant d'un pilotage & de Pals-à-planches, d'une Créche. Planche 23, Figure premiere, *EFNME*.

Bois, selon ses especes, ses façons & ses défauts.

Bois vif est celui qui porte du fruit.

Bois mort est celui qui n'a plus de vie, & qui est sans humeur.

Mort-Bois est celui qui vit, mais qui n'apporte point de fruit.

Bois en étaut eſt celui qui eſt debout.

Bois d'entrée, eſt celui qui eſt entre verd & ſec.

Bois giſant, eſt celui qui eſt coupé & abatu.

Bois Taillis, eſt celui qui ne paſſe pas l'âge de quarante ans, & dont la coupe ſe fait de dix ans en dix ans.

Bois en grume, eſt celui qui vient d'être coupé, & qui eſt ébranché ſur terre, propre à faire des Pieux & des Pilots.

Bois de brin, beau brin d'arbre & de tige, eſt un arbre d'un ſeul jet, à peu de branches, bien droit, bien nourri, & de droit fil.

Baliveau ſur ſouche, eſt un brin d'arbre ou rejetton le plus beau de tous ceux qui reviennent ſur un ſeul pied.

Bois de retour, qui ne groſſit plus, & qui déperit chaque jour par la vieilleſſe.

Bois qui a quarante ans, eſt appellé Futaye ſur taillis; depuis quarante juſqu'à ſoixante, demi Futaye; depuis ſoixante juſqu'à deux cens ans, vieille haute, & vieille Futaye; depuis deux cens ans & audelà, Bois de retour.

Bois bouge, eſt celui qui eſt courbe, & qui a du bombement.

Bois noueux; eſt celui qui a pluſieurs nœuds, qu'on ne doit point employer à porter de long.

Bois roulé, eſt celui dont les cernes ſont ſeparés, qui ne font pas corps avec tout l'arbre, & qu'on doit rejetter.

Bois gelif, eſt celui qui a des gerſures ou des fentes cauſées par la gelée.

Bois tranché, eſt celui qui a des fils obliques.

Bois carié, eſt celui qui a des nœuds pourris.

Bois vermoulu, eſt celui qui eſt piqué des vers.

Bois rouge, eſt celui qui s'eſt échauffé; c'eſt ainſi que je jugeai les Mats qu'on avoit fait venir de Canada, que feu Monſieur Begon Intendant de Rochefort me

chargea d'examiner il y a environ quinze ans.

Boulins. Ce ſont des pieces de bois qu'on ſcelle dans un mur, pour ſervir à échafauder : on appelle Troux de Boulins, ceux qui reſtent dans les Ponts après qu'on en a tiré les Echafaudages & les Cintres.

Boulon eſt une groſſe Cheville de fer, qui a une tête ronde, & ſon bout percé, pour recevoir une Clavette, & dont on ſe ſert à divers uſages dans les Ponts, comme pour boulonner des Liernes, des Moiſes, des têtes de Pilots, &c. dans les Palées des Ponts, & dans les Pilots de bordage, pour aſſurer une Fondation. Planche 21, Figure 8, *A B*.

Bouteroue, & Borne en certains Pays, c'eſt la pierre qu'on plante ſur les bords des Ponts, à leur entrée & ſortie, de diſtance en diſtance, pour détourner le rouage des Chariots & leurs eſſieux de la pouſſée & heurt contre les Gardefols, afin de les conſerver. Planche 22, Figure 8, *E & D*.

Boutiſſe, pierre dont la longueur eſt dans le mur. Planche 22, Figure 9, *A B*.

Bouzin, c'eſt le tendre du lit d'une pierre, qu'on ne doit point employer en maçonnerie.

Breteler, c'eſt dreſſer le parement d'une pierre.

Briques poſées de champ ou de camp, ſont celles qui ſont poſées de côté, & non ſur leur plat. Planche 23, Figure 3, *D E R*.

Briſe-glace, c'eſt un ou pluſieurs rangs de pieux du côté d'amont, & audevant d'une Pile de Charpente, ou Palée, pour la conſerver des glaces, du heurtement des corps d'arbres, que les inondations entraînent. Les pieux des Briſes-glaces ſont d inégales longueurs, en ſorte que le plus petit ſert d'Eperon. Ils ſont couverts d'un Chapeau rampant qui les tient en raiſon, pour briſer les glaces, & conſerver la Palée. *Voyez* Planche 15, dans le profil *S R Q*.

C

CAbestan ou Vindas, Machine qui sert à tirer de gros fardeaux, au milieu de laquelle tourne une fusée orizontalement, avec des bras, qui dévuide le Cable, qui amene les gros fardeaux.

Camion, espece de Chariot à quatre rouës, attelé de quatre Chevaux, qui sert à porter des pierres.

Carreau ou Pannereſſe, c'est une pierre de taille posée différemment que n'est la Boutisse, & dont toute la longueur & la hauteur se voit en parement ou en face. Planche 22, Figure 9, *A V*.

Chantignolle, petit Corbeau de bois sous un Tasseau dans un Comble, ou sous une Moise dans un Pont de bois, &c. entaillé & chevillé, afin d'assurer une Palée de Pont. Planche 15, Figure premiere, *E F*.

Chapeau de fil de pieux, piece de bois attachée avec des chevilles de fer sur les couronnes d'un fil de pieux, & quelquefois amortoisée. Planche 16, profil *D C*.

Chapelet, Machine qui sert aux épuisemens d'une Fondation.

Chevalement, espece d'étaye, faite d'une ou de plusieurs pieces de bois.

Chevalet ou Trêteau, qui sert pour échafauder, scier, &c.

Chevre, Machine qui sert à enlever de gros fardeaux, composée de plusieurs pieces de bois, qui portent au sommet une Poulie, & au bas un Moulinet, afin de dévuider le Cable, qu'on appelle autrement Guindal, de guinder, ou qui éleve un grand fardeau.

Cintre, est un assemblage de Charpente qui sert pour porter les Voussoirs, & la Maçonnerie d'une Arche, lorsqu'on la construit. Planche 18, Fig. 1, 2, 3, &c.

Coins. *Voyez* Voussoirs.

Contrefiches, Pieces de bois en décharge, qui servent à

entretenir & supporter les poutrelles d'une Travée de Pont de Charpente. Planche 15, élevation *N P*, ou *M Q*.

Couchis, se prend pour la forme de sable d'un pavé, de même que pour les Dosses de l'Aire d'un Pont de bois, qu'on range en travers sur la Travée. Planche 15, élevation *G*.

Coussinet, c'est la premiere pierre ou Vousoir d'une Arche, qu'on pose à sa naissance, dont le joint du dessous est de niveau, & celui du dessus en coupe, & sur lequel commence la retombée de l'Arche qui monte aussi haut que les Vousoirs peuvent se supporter les uns les autres sans liaisons, sans être maçonnés, & sans être retenus par aucun Cintre. Planche 19, Fig. 6, 1, 4.

Créche, est une espece d'Eperon bordé d'un fil de pieux, rempli de maçonnerie, devant & derriere les Avant-becs de la pile d'un Pont de pierre : La Créche d'aval doit être plus longue que celle d'amont, parce que l'eau dégravoye davantage à la queuë de la pile. On appelle Créche de pourtour, celle qui environne toute une pile, & qui est faite en maniere de Bâtardeau, avec un fil de pieux, à six pieds de distance ou environ, resepés trois pieds au dessus des plus basses eaux de la Riviere, liernés & moisés, s'il importe, de même que retenus avec des Tirans de fer, scellés au corps de la pile, ou bien arrêtés par des assemblages de Charpente, & remplis d'une forte maçonnerie de quartiers de pierre, pour empêcher que l'eau dégravoye & déchausse sous les fondations d'un Pont, comme on l'a pratiqué avec beaucoup de précautions au Pont-Royal des Thuilleries, du dessein de feu M. Mansart Architecte du Roy; Planche 23, Figure premiere *E F* : & suivant le dessein que j'ay donné pour assurer les piles du Pont de Toulouse, par ordre de M. de Basville Intendant de Languedoc.

Cric, Instrument tres-aisé à porter, & qui est d'une grande force pour soulever de grands fardeaux.

Cours de poutrelles d'un Pont de bois, est une même rangée de poutrelles, continuée dans une & plusieurs Travées.

Crossetes, *Voyez* Voussoirs.

Croix de Saint André, Charpente qui porte en décharge la Lisse d'un Pont de Charpente, & tient en raison les deux fleches d'un Pont-levis. Planche 15 élevation I.

Culée ou Butée, c'est le massif de pierre qui arcboute la poussée de la premiere & derniere Arche d'un Pont. On donne aussi ce nom à la Palée des pieux qui retiennent par des Vannes les terres derriere ce massif. Planche 15, Figure 2, *Q T O R*, & les Vannes *Q R*.

D

DAles, pierres plates qui servent à couvrir les Chaperons des Avant-becs des piles d'un Pont, ce qui se fait en coupe de joints recouverts.

Décharge, toute piece de bois qui en soutient une autre, ou qui la tient en raison par côté, comme un Lien, une Guette, une Contrefiche, &c. Planche 15, profil *C G*, Figure 2, *C*.

Décintrer, c'est démonter un Cintre de Charpente d'un Pont, après que l'Arche est bandée, & que les Voussoirs en sont bien fichés & jonctoyés.

Dégravoyement, c'est lorsque l'eau déchausse & descôte des pilots de leur terrain, par un bouillonnement continuel; à quoy on remedie en faisant une Créche ou un Bâtardeau autour du pilotage ou de la fondation. Planche 23, Figure premiere, *G N M*.

Diable, grand Chariot à quatre roues, qui par des Verrins sert à enlever entre ses rouages & pardessous, les plus grands fardeaux, pour les conduire à pied d'œuvre.

Dosse,

Dosse, grosse Planche qui sert à échafauder, vouter, qu'on pose sur les Cintres des Ponts, qu'on met pour Couchis, & en travers d'un Pont.

Dosse de bordure, est celle qui sert à retenir une forme de pavé sur un Pont de bois, qu'on appelle autrement Garde-terre ou Garde-pavé.

Douelle, c'est le parement interieur d'une Voute, & la partie courbe du dedans d'un Voussoir, qu'on appelle autrement Intrados dans l'Arche d'un Pont. Planche 19, Figure 7, 4, 6.

E

ECHafaudage, c'est l'assemblage des pieces necessaires pour dresser des Echafauds, & s'échafauder, à dresser un Cintre, &c.

Echafauder, espece de plancher fait de Dosses portées sur des Trêtaux ou sur des Baliveaux & Boulins scellés dans les murs, ou étresillonnés dans les Bayes des façades, pour travailler seurement; qu'on employe différemment à l'usage des Ponts, & à la batisse des maisons. Les moindres qui sont retenus par des cordes, se nomment Echafauds volans.

Echasses d'Echafaud, grandes perches debout, nommées aussi Baliveaux, qui étant liées & antées les unes sur les autres, servent à échafauder à plusieurs étages, pour ériger les murs, faire les ravalemens, & les regratemens, qu'on appelle aussi ragrémens.

Etelon, c'est l'Epure de toute sorte d'assemblages de Charpenterie, qu'on trace sur une espece de plancher, fait de plusieurs Dosses, disposées & arrêtées pour cet effet sur le terrain d'un Chantier, & de niveau, ou bien uni. L'Etelon a pour centre un gros morceau de pieu planté en terre, qui porte en tête une fiche de fer, autour de laquelle on fait tourner un Chambranle pour marquer l'Epure & la Coupe des Vous-

soirs, lorsque l'Arche est à plein Cintre. Planche 18, Figure premiere, *E F D C.*

Escoperge, piece de bois avec une Poulie, qu'on ajoute au bec d'une Grue, ou d'un Engin, pour luy donner plus de volée.

Ellipse, Cintre d'une Arche surbaissée à anse de panier, ou à moitié d'une ovale. Planche 18, Figure premiere, *B C D F E.*

Empatement, c'est la plus large épaisseur d'une fondation de piles, à son commencement. Planche 20, Figure 2, *A O.*

Encaissement, c'est tout ouvrage de Charpente dans lequel on coule à fond perdu de la maçonnerie, des pierres seches, &c. dont on revétit une pile en forme de Bâtardeau, soit avec des pals-à-planches, soit avec des vannes, comme la Créche, &c. Planche 23, Figure 3, *E R D, D G Q R.*

Encastrer, c'est dans le roc pratiquer un enfoncement pour y asseoir la premiere assise d'une Fondation.

Engin, c'est toute machine qui sert en général à enlever, à porter, à traîner, &c. En particulier il signifie la machine d'un Foucauneau composé d'un arbre, de trois arcboutans, potencé en haut d'un Etourneau tournant sur un pivot, qui sert à monter les plus gros fardeaux, par le moyen d'un Treuil à double rang de bras. L'Engin est monté d'une Escoperge.

Entrait, piece de bois dans un Cintre, qui porte les arbalêtriers en décharge, & le poinçon d'une Charpente, les potelets, &c. Planche 18, Figure 10, *E G.*

Entretoise, toute piece de Charpente qui sert pour entretenir deux autres pieces à l'usage des Cintres & des Ponts de Charpente, des Bâtardeaux, &c.

Entrevoux; c'est l'espace vuide d'un Pont de Charpente, entre les poutrelles, des pieux dans les palées, &c.

Epure, c'est la figure d'une piece de trait sur un mur, à terre, sur un plancher, &c.

Esmiller, c'est parer une pierre avec le marteau têtu.

Etresillon, piece de bois serrée entre deux Dosses pour empêcher l'éboulement des terres dans la fouille des tranchées d'une Fondation, d'une Culée, des murs en aîle de Pont, &c.

Extrados est la curvité exterieure d'une Voute, d'une Arche, des Voussoirs d'un Pont; & intrados celle du dedans. Planche 19, Figure 6, *A B C.* qu'on appelle autrement le Bandeau de l'Arche, & l'Archivolte, lorsqu'il est figuré suivant le Pont d'Adrien. Voyez Planche premiere.

F

FAce d'un Eperon, ou Avantbec de pile, c'est un de ses deux côtés qui le termine.

Fil de pieux est un rang de pieux quelquefois équarris & plantés dans une Riviere, pour servir de palée à un Pont, ou à autre chose, qu'on couronne d'un Chapeau ou d'un Sommier à tenons & mortoises, ou bien avec des chevilles de fer. Planche 15, voyez le plan.

Flache, est le bord d'une piece de bois qui n'est pas équarri, & où la pelure ou l'écorce a été enlevée.

Flanc d'une pile, c'est un de ses côtés qui la termine sous une Arche.

Fleches de Pont-levis ou de Baccule, ce sont les deux pieces de Charpente qui font toute la longueur du Pont, au bout desquelles sont attachées les chaînes pour lever le Pont, ou bien pour le supporter dans la Baccule. Planche 26, Figure 4, *A D.*

Fondation, c'est l'ouverture fouillée en terre, dans laquelle on fonde une pile ou tout autre ouvrage de maçonnerie.

Fondement, c'est la maçonnerie d'une pile, ou de tout autre ouvrage, enfermée dans la terre jusqu'au rez de Chaussée.

Fondement continu, massif en maniere de platée, sous l'étendue de toutes les Arches d'un Pont, où l'on pratique des Cintres renversés & des platebandes renversées aux entrées & sorties. Quelques Aqueducs, des Arcs antiques, & des Amphitheatres ont été bâtis de cette maniere, à cause du grand poids de ces ouvrages, qui demandoient ainsi un grand empatement. Planche 15, Figure 2, *E I.*

Fondemens à piles, ceux qui sont par intervalles, & en décharge, pour éviter la dépense, ou parce que les vuides ont trop de distance; ce qui se fait par piliers isolés ou liés avec Arcades, en tiers-point; ou enfin par Arcades renversées, comme dans le Fondement continu. Voyez l'Article ci-dessus.

Fonder, c'est asseoir les fondemens d'une pile sur un terrain estimé bon, & de consistance, comme la roche vive, le rocher de sable, la terre naturelle qui n'a point été éventée, ou sur pilotis ou Grille, lorsque le terrain est molasse & fluide, tels que sont la vase, la glaise & le sable mouvant.

Fondis, espece d'abîme où le terrain est de tres-mauvaise consistance, causée par des sources, &c.

Fondriere, fonds de tres-mauvaise consistance, le plus souvent dans le fonds d'une Colline, entre deux Montagnes, de terre rapportées, & où il faut user de grandes précautions, lorsqu'on y veut fonder un Pont.

Frête, cercle de fer dont on arme la couronne d'un pieu, d'une pilotis, d'un pal-à-planche, pour l'empêcher d'éclater, quand on les bat au refus du Mouton. Planche 17, Figure 3, *A B.* On dit aussi frêter un pilot, comme aussi le fraper, le battre & l'enfoncer.

G.

GArdefol, c'eſt aux côtés d'un Pont de pierre, un petit mur à hauteur d'appui, qui luy ſert de bordure, & empêche les paſſans de ſe jetter en bas.

Gardeterre, *Voyez* Doſſe de bordure.

Gerſure, *Voyez* Bois.

Glaiſe, terre-glaiſe, & terre-graſſe, dont on ſe ſert pour faire les Bâtardeaux, en la corroyant.

Glaiſer, c'eſt faire un corroi de glaiſe bien pétrie & battuë, pour en garnir un Bâtardeau de Charpente, ou autre, &c.

Grais, roche formée de pluſieurs grains de ſable condenſés & pétrifiés enſemble. Il y a du grais dur & du mol. La poudre de grais ne vaut rien pour faire du mortier; elle eſt trop graſſe, la chaux n'y hape pas; elle eſt défendue, de même que de mêler du grais avec du moëllon. Le ciment fait priſe avec le grais.

Grateminot, eſpece de pelle renverſée, attachée au bout d'un long manche, & dont les côtés ſont relevés, pour ſervir à creuſer ſous l'eau, à retirer le gravier pour unir les fondations & déblayer les Bâtardeaux.

Gravier ou gros ſable, dont le meilleur eſt celui qu'on tire des Rivieres, & qui eſt tres-propre pour du mortier à blocage.

Grille, aſſemblage de groſſes & longues pieces de bois qui ſe croiſent quarrément, étant eſpacées ordinairement tant plein que vuide, & s'entretenant par des entailles à queuë d'aronde, qu'on établit de niveau ſur un fond de glaiſe, ou tout autre terrain, qui ne doit pas être éventé par le pilotage, pour fonder deſſus, comme on le pratique dans les Pays-bas, & particulierement en Hollande; & comme ont été conſtruits par M. Blondel la Corderie de Rochefort.

& le Pont de Xaintes sur la Charente. Le Pont de Perpignan est fondé sur un Grillage piloté, à cause que le terrain étoit sablonneux & garni de caillotage, qu'on a enfermé avec des pals-à planches. Voyez Planche 23, Figure 4, *V S T Y Z*.

Gruë, grande machine qui sert à monter les fardeaux. Ses pieces sont l'Arbre, ou Poinçon, avec ses arc-boutans, Empatemens & Moises, la Gruë, la Rouë, le Tambour, le Treuil, &c.

Guette, toute piece de Charpente inclinée, qui porte en décharge contre une autre, pour la soulager, comme celle qu'on met sous la lisse d'un Pont, que l'on croise souvent avec deux Guettrons, pour former une Croix de Saint-André. Planche 15, élévation *L I*.

Guindal, *Voyez* Chevre.

H

HEurt, c'est l'endroit le plus élevé, ou le sommet de la montée d'un Pont; d'après lequel on donne à droit ou à gauche la pente pour l'écoulement des eaux, lorsqu'on ne peut pas les faire aller d'un même côté.

Hollandoise, machine en forme d'une grande pelle, suspendue par une corde entre trois soliveaux croisés, pour servir aux épuisemens d'une Fondation; comme elle n'éleve pas fort haut les eaux, elle n'est pas non plus d'un grand usage. On en fait à la main propres pour servir à un homme seul, qu'on garnit de fer-blanc, & qui élevent l'eau à plus de trois pieds du fonds des excavations.

Hye, *Voyez* Mouton.

I

INtrados, *Voyez* Extrados.

L

LArdoire, armature du bout d'un pilot. Planche 17, Figure 4, *Y Z Q X A.*

Larmier, c'eſt une retraite de maçonnerie ordinairement dans un Pont Gothique, terminée par un talud & une ſaillie qui ſert d'ornement à une pile, à une façade de Pont en guiſe de plinte, de cordon, &c.

Levier, Barre de brin d'un jeune arbre, de ſix à neuf pieds de long, propre à être maniée, qu'on entaille par un bout en forme de coin, pour aider à lever un gros fardeau par le moyen d'un appui, qu'on met audeſſous, qu'on nomme Orgueil.

Lezarde ou Riſée, c'eſt dans toute ſorte de maçonneries une fente cauſée par une mauvaiſe fondation.

Libage, gros moëllon plat & mal-fait, de quatre à cinq à la voye, qu'on employe équarri à paremens bruts dans les fondemens des piles des Ponts.

Lien, toute piece de Charpente de Pont qui porte en décharge contre deux autres, & les lie, comme fait celle qui aſſure le poreau d'appui d'une Liſſe avec la piece de Pont en ſaillie. Planche 15, Figure 2, *C.*

Lierne, piece de bois qui ſert à entretenir les fils des pieux d'une palée avec Boulons. Elle ſert au même uſage à la conſtruction des Bâtardeaux, qu'on appelle Longueraine, lorſqu'elle eſt employée à pouſſer des fils de pals-à-planches. La Lierne eſt différente de la Moiſe, en ce qu'elle n'a point d'entaille pour accoler les pieux. Lierner c'eſt attacher des Liernes. Planche 21, Figure 8, *M N G I.*

Limoſinage, c'eſt toute maçonnerie faite de moëllon à bain de mortier, & dreſſée au cordeau avec paremens bruts.

Liſſe, c'eſt la piece & main courante qui couronne à hauteur d'appui le Garde-fol d'un Pont de bois. Liſſe

ſe prend auſſi pour tout le Gardefol. Planche 15, Elévation *A C D B.*

Lit de Pont de bois, c'eſt le plancher, compoſé de poutrelles, de Travons avec ſon couchis de Doſſes. Planche 15, profil *F D E C G.*

Longueraine, *Voyez* Lierne.

Louveur, Ouvrier qui fait le trou à une pierre pour la louver, comme à un Vouſſoir, pour y mettre la Louve, qui eſt un morceau de fer avec un œil comme une main, qu'on met dans le trou du Vouſſoir, avec deux Louvetaux, qui ſont deux coins de fer; ce qui ſert à l'enlever du chantier ſur le tas du Pont, pour le mettre en place, par le moyen des Engins.

M

MAchine, c'eſt tout ce qui ſert à augmenter les forces mouvantes. Il y en a ſix principales, ſçavoir, le Levier, le Tour, la Rouë dentée, la Poulie, la Vis, & le Coin.

Maçonnerie. Il y en a de ſix ſortes chez les Anciens.

La premiere étoit en Echiquier ou maillée, dont les joints étoient obliques.

La ſeconde, des Carreaux de brique de plat, garnis de moëllons.

La troiſiéme, de cailloux de montagne ou de Riviere à bain de mortier.

La quatriéme, de pierre incertaine ou ruſtique comme étoient pavés les grands chemins.

La cinquiéme, de Carreaux de pierre de taille en liaiſon.

Et la ſixiéme, de remplage, qui ſe faiſoit par le moyen de certains encaiſſemens ſemblables aux Bâtardeaux, qu'on rempliſſoit de moëllons avec mortier. On bâtit à preſent ſuivant les moyens, Us & Coutumes des pays.

Madrier, gros Ais, qui sert de plateforme, qu'on attache sur des Racinaux, pour asseoir sur de la glaise, ou sur un terrain de mauvaise consistance, un mur quel que ce soit. Planche 13, Figure 3, *F G.*

Maîtresse Arche, ou Arche Avalante, celle où passent les Bateaux, dans les Ponts qui traversent des Rivieres navigables.

Moises, pieces de bois en maniere de plateformes avec entailles, lesquelles jointes ensemble par leur épaisseur avec des boulons, servent à entretenir les palées, ou les fils de pieux des Ponts, & les principales pieces des Gruës, Gruaux, & autres machines. Planche 21, Figure 7, *E F, G H.*

Montée de Pont, c'est la hauteur qu'il y a depuis le rez de chaussée de sa Culée, jusqu'au Heurt des deux pentes de la Maîtresse Arche. Le Pont-Royal des Thuilleries a sept pieds & demi de montée sur trente-trois toises de long.

Mort-bois, *Voyez* Bois.

Mouton, c'est dans une Sonnette un bout de poutre frêté, retenu par des Clefs audevant des deux montans, & levé à force de bras. La Hye est différente du Mouton, en ce qu'elle est plus pesante, & qu'on la leve avec un Engin, par le moyen d'un Moulinet, pour la laisser ensuite tomber en lâchant la Declique.

O

OEIL de Pont, ouverture pratiquée dans le rein des Arches, qui rend l'ouvrage plus leger, & facilite le passage aux inondations. Ces œils de Pont sont ronds, quelquefois en forme de passages. Voyez Planche 8 & 7, à l'élevation du Pont Saint-Esprit.

P

PAl-à-planche, Dosse affûtée par un bout, pour être pilotée, & entretenir une Fondation, un Bâtardeau, &c. Cet affûtement est tantôt à moitié de la planche, & tantôt en écharpe, & tout en un biais ou en un sens, pour mieux serrer les unes contre les autres ; qu'on coupe en onglet & à chanfrain, pour mieux couler dans la Rainûre les unes dans les autres entre les joints des Longueraines. Quand on les couche en long du Bâtardeau, on les appelle Vannes.

Palée, c'est un rang de pieux employés de leur grosseur, & placés assez près les uns des autres ; liernés, moisés & boulonnés de chevilles de fer, qui étant plantés suivant le fil de l'eau, servent de piles pour porter les Travées d'un Pont de bois. Planche 15, voyez le plan.

Patins ou Racinaux, pieces de bois que l'on couche sur un pilotage, & sur lesquelles on pose les plateformes pour fonder dans l'eau & ailleurs, sur un terrain de mauvaise consistance. Planche 13, Figure 4, *O R*, *P S* & *H I* Figure 3.

Piece de Pont, grosse solive plus épaisse qu'une Dosse, qui traverse une Travée de Pont de bois, & porte en dehors; dans laquelle à l'endroit des Lisses on amortoise les poteaux d'appui, & les Liens pour les entretenir. Voyez Planche 15, profil *F G*.

Pied cube. Suivant différens materiaux sa pesanteur, *Voyez* Voye de pierre.

Pied-de-Roy, dont on se sert pour l'ordinaire à mesurer les ouvrages publics en France, & dont les six font la Toise. Le Pied est composé de douze Pouces, le Pouce de douze Lignes, & la Ligne de douze Parties, plûtôt que de dix, pour plus facilement en

calculer la valeur dans les toisés, si la précision le demande.

Pieds antiques suivant Daviller, comparés au pied-de-Roy.	pouc.	lign.	part.
Pied d'Alexandrie, contient	13	2	2
Pied d'Antioche,	14	11	2
Pied Arabique,	12	4	0
Pied Babylonien,	12	1	6
Selon Capellus,	14	8	6
Selon Monsieur Petit,	12	10	6
Pied Grec,	11	5	6
Selon Monsieur Perrault,	11	3	0
Pied Hebreu,	13	3	
Pied Romain selon Riccioli, & Vilalpande,	11	1	8
Selon Lucas Pætus,	10	10	6
Qui est la longueur de celui du Capitole.			
Les pieds Modernes comparés au pied-de-Roy en quelques endroits de France, & Limitrophes.			
Pied d'Anvers,	10	6	
Pied d'Avignon, & de Provence,	9	2	
Pied de Besançon en Franche-Comté,	11	5	2
Pied de Cologne,	10	2	
Pied de Dole,	13	2	3
Pied de Dijon en Bourgogne,	11	7	2
Pied de Geneve,	18		4
Pied de Grenoble,	12	7	2
Pied de Liege,	10	7	6
Pied de Lyon,	12	7	2
Sept pieds & demi font la toise de Lyon.			
Pied de Lorraine,	10	9	2
Pied de Mâcon en Bourgogne,	12	4	3
Il en faut sept & demi pour la toise.			

	pouc.	lign.	parti.
Pied de Mayence,	11	1	1/2
Pied du Rhin,	11	5	3
Pied de Roüen,	12	1/4	
Pied de Sedan,	10	4	1/2
Pied de Straſbourg,	10	3	
Pied de Vienne en Dauphiné,	11	11	

Pieux, piece de bois de Chêne, qu'on employe de leur groſſeur pour faire les palées des Ponts de bois, ou qu'on équarrit pour les fils des Pieux, qui ſervent à conſtruire les Bâtardeaux, que l'on arme d'une Lardoire. Les Pieux ſont différens des Pilots, en ce qu'ils ne ſont jamais tout à fait enfoncés dans la terre, & que ce qui en paroît audehors eſt ſouvent équarri. Planche 15, *O R.* 12, Pieux. Dans le profil.

Pieux de garde, ou de bordage, ſont ceux qui ſont audevant d'un pilotis plus peuplés & plus haut que les autres, & recouverts d'un chapeau. On en met ordinairement audevant de la pile d'un Pont pour en empêcher le dégravoyement. Pl. 23, Fig. 1, *F I A L.*

Pile. C'eſt un maſſif de forte Maçonnerie, dont le plan eſt ſouvent exagone, barlong, & qui ſépare & porte les Arches d'un Pont de pierre. Planche 23, Fig. 1, *B D M N G E.*

Pile percée, eſt celle qui a audeſſus de ſes Avant-becs d'amont & d'aval une ouverture en forme de paſſage, cintrée, pratiquée dans le rein des Arches, afin de faciliter le courant rapide des grandes eaux, comme au Pont du Saint-Eſprit. *Voyez* œil de Pont.

Pilotage, c'eſt dans l'eau, ou ſur un terrain de mauvaiſe conſiſtance, un eſpace peuplé de pilotis ſur lequel on fonde. Pl. 23, Fig. 1.

Pilot & pilotis, piece de bois de Chêne, ou d'autre bois qui ne pourrit pas ſous l'eau, employée de ſa groſſeur, affilée par un bout, quelquefois armée d'une Lardoire à quatre branches, & frêtée en ſa cou-

ronne d'un Cercle de fer. On nomme pilotis de bordage, ceux qui bordent, ou environnent le pilotage, & qui portent les patins, ou racinaux. Et Pilots de remplage, ceux qui garniſſent l'eſpace piloté. Il en entre 18 à 20 dans une toiſe quarrée. Le pilotis eſt différent du Pieu, en ce qu'il eſt tout à fait enfoncé dans la terre, & que partie du Pieu paroît en dehors, ou audeſſus de l'eau dans une palée.

Pilots de retenuë, ſont ceux qui ſont audehors d'une fondation, & qui ſoutiennent le terrain de mauvaiſe conſiſtance ſur lequel une pile de Pont eſt fondée. Pl. 23, Fig. 1, *F I, A L.*

Pilots de ſupport, ſont ceux ſur la tête deſquels la pile eſt ſupportée, comme dans ceux qu'on plante dans les Chambres d'un grillage. Pl. 23, Fig. 4, *O Q R P.*

Platée, eſt un maſſif de fondement, qui comprend toute l'étenduë d'un Bâtiment.

Plateformes de fondation, ſont des pieces de bois plates arrêtées avec des chevilles de fer ſur un pilotage, pour aſſeoir la maçonnerie deſſus, & poſées ſur des racinaux, ou des patins au même uſage. Pl. 13, Fig. 3, *G H.*

Poinçon. *Voyez* Aiguille.

Pointal, piece de bois miſe en œuvre, & à plomb pour ſervir d'Etaye, & ſupporter un Echafaudage.

Ponceau. Petit Pont d'un ou deux Arceaux, &c. pour paſſer un Ruiſſeau, ou un Canal. L'on en compte à Veniſe juſqu'à 350.

Pont de bois, eſt celui qui eſt fait avec palées, & travées de groſſes pieces de bois, ou avec travées ſur des piles de Maçonnerie.

Pont-levis, eſt celui qui ſe léve devant la porte d'une Ville, d'un Château, d'un Pont dormant, d'un autre flotant, &c. par le moyen des Fleches, & des Chaînes. Planche 26, Fig. 4, *A D F E.*

Pont à Fleche, eſt celui qui n'a qu'une Fleche, avec

une anſe de fer qui porte deux chaînes pour enlever un petit Pont audevant d'un Guichet. Planche 25, Figure 3, *TSR.*

Pont dormant, eſt celui qui eſt fixe, & qui ne bouge pas. Planche 25, Figure 2, *AI.*

Pont à Baccule, eſt celui qui ſe léve d'un côté, & s'abaiſſe de l'autre, étant porté ſur le milieu par un Eſſieu. Pl. 26, Fig. 1, *ABC.*

Pont à Couliſſe. Pont qui ſe gliſſe dans œuvre, en traverſant un foſſé, comme à Saint Germain en Laye. Pl. 24, Fig. 7 & 8, *HG.* & *AD.*

Pont tournant. Celui qui tourne ſur un Pivot. Pl. 26, Fig. 3, *DELM.*

Pont Aqueduc. Celui qui porte un Canal, une conduite d'eau. Pl. 22, Fig. 1, 2 & 7.

Pont volant. Celui qui eſt fait d'un, ou de deux bateaux joints enſemble par un plancher, entouré d'une baluſtrade, ou gardefol, avec un, ou pluſieurs Mâts, où eſt attaché par un bout un long cable, porté de diſtance en diſtance ſur des petits bateaux juſqu'à une Anchre, où l'autre bout eſt arrêté au milieu d'une Riviere. En ſorte que ce Pont ſe meut comme une pendule d'un côté de la Riviére à l'autre, par le moyen d'un gouvernail ſeulement. Il ſe fait quelquefois à deux étages pour paſſer plus de monde, ou de la Cavalerie & de l'Infanterie en même temps. Pl. 24, Fig. 1, *OPQ.* On appelle encore Pont volant, tout bac qui paſſe d'un bord de Riviere à l'autre, par le moyen d'une Grenouillette, & d'un Tourniquet. Pl. 24, Figure 4, *ABTZX*, & Fig. 3.

Pont flotant. Eſt celui qui eſt fait de pontons de Cuivre, de bateaux ordinaires, de bateaux de Cuir, de Tonneaux, ou de poutres creuſes qu'on jette ſur une Riviere, & qu'on couvre de planches pour faire paſſer promptement une Armée. Pl. 24, Figure 2, *AB.*

Poutrelle. C'eſt dans un Pont de Charpente la piece de bois en guiſe de ſolive, qui ſupporte le Couchis. Pl. 23, Fig. 4, *D D*.

Poteau d'appui, eſt celui dans un Pont de bois qui porte ſur la piece de Pont qui ſupporte les liſſes, & qui eſt entretenu par des Liens, & des Guettes. Pl. 23, Fig. 4, *S V*.

Poteau montant. C'eſt dans la conſtruction d'un Pont de bois, une piece retenuë à plomb par deux Contrefiches audeſſous du lit du Pont, & par deux décharges audeſſus du pavé, pour entretenir les liſſes.

Potelets. Petit poteaux, ſur leſquels portent les liſſes d'un Pont de bois. Pl. 15. Elevation, *C* & *D*.

Puits à rouë, Machine qui ſert à enlever les eaux d'une fondation, compoſée de différentes rouës, dont l'une enléve avec des godets les eaux des fondations, & l'autre la fait tourner par le moyen d'un arbre, & d'un long bras, où l'on attéle un cheval. Les puits à rouë, occupent un trop grand eſpace pour pouvoir être employés en toute ſorte de fondations.

R

Racinaux. Piece de bois, comme des bouts de ſolives, ou plus plattes, & plus larges qu'épaiſſes, arrêtées ſur des pilotis, ſur leſquelles on poſe les madriers, ou plateformes, pour porter les fondations dans les lieux de mauvaiſe conſiſtance. Pl. 22, Fig. 2, *I G*.

Racinaux de Gruë, pieces de bois croiſées qui font l'empatement d'une gruë, dans leſquelles ſont aſſemblées, l'Arbre, & les Arcboutans.

Radelier, & Rager en d'autres endroits des Pyrenées, homme qui conduit les Radeaux de toute ſorte de bois.

Radier. C'eſt l'ouverture, & l'eſpace entre les piles,

& les Culées du Pont, qu'on nomme autrement; Bayes, & le bas Radier.

Reins de l'Arche d'un Pont, c'eſt la Maçonnerie de moëllons, qui remplit l'Extrados de l'Arche juſqu'à ſon couronnement, où l'on peut ménager des Caves, & d'autres petits eſpaces pour ſoulager la pile.

Remplage, ſe dit du milieu, & de tout le gros du maſſif d'une Maçonnerie de fondation, du corps d'une pile, &c.

Repere. Marque certaine en un endroit fixe & déterminé, par laquelle on peut connoître les différentes hauteurs des fondations, qu'on eſt obligé de couvrir. L'Ingénieur, ou celui qui les fait faire en doit rapporter le Profil, & les reſſauts & retraites, s'il y en a; & y laiſſer même des ſondes pour les juſtifier, s'il le faut, lors d'une vérification.

Reſeper. C'eſt couper avec la coignée, ou avec la Scie, la tête d'un pieu ou d'un pilot qui refuſe le Mouton, parce qu'il a trouvé de la Roche, & qu'il faut mettre de niveau.

Retombée. C'eſt chaque aſſiſe de pierre en vouſſoir qu'on érige ſur la premiere, qu'on appelle Couſſinet d'une Arche qui en forme la naiſſance, & qui par leur poſe peuvent ſubſiſter ſans Cintre. Pl. 19, Figures 6 & 8.

Riſée. *Voyez* Lezarde.

Rouleau, groſſe piece de bois arondie en Cylindre, qui ſert à porter, & à conduire les plus peſans fardeaux, qu'on fait tourner bien ſouvent avec des Barres & Leviers.

S

SAbot & Lardoire, c'eſt la même choſe, armature de fer dont on ſe ſert pour armer la pointe d'un pilot. *Voyez* Lardoire.

Semelle

Semelle d'Etaye, piece de bois couchée à plat sous le pied d'une Etaye d'un chevalement, ou d'un pointal, pour servir à assurer le pied d'un Echafaudage.

Singe. Machine composée d'un treüil qui tourne par des manivelles, autour de deux solives en forme de Croix de Saint André, & qui sert à enlever de gros fardeaux.

Sommier. *Voyez* Travon.

Sonder un terrain, c'est avec une Sonde en chercher la profondeur. Cette Sonde est faite en forme de grosse Tariere, dont les bras de fer de trois pieds de long chacun, s'emboîtent l'un à l'autre avec des Clavettes. Quelque bon que paroisse un terrain, on ne doit pas fonder dessus qu'après l'avoir bien sondé. Pl. 21, Fig. 5, *A B H.*

Sous-poutre, piece de bois sous les poutrelles d'un Pont. *Voyez* I. Pl. 15.

T

TAblette. C'est l'amortissement en pierre de taille d'un Gardefol de Pont, disposé de plat, & non arondi, ni à deux pentes audessus, qu'on nommeroit pour lors Bahu. Pl. 22, Fig. 9, *X A V.*

Tariere. *Voyez* Planche 21, Figure 4, *A F*, & Sonde.

Tour, & Vindas, Machines qui amenent de gros fardeaux en tournant. Le Tour est différent du Vindas, en ce que celui-ci tourne verticalement, & le Vindas orizontalement. *Voyez* Cabestan.

Tourillon. C'est toute grosse cheville de fer qui sert d'Essieu à toute chose qui tourne, comme à un Pont-levis, &c.

Travée de Pont, c'est une partie du plancher d'un Pont de bois contenuë entre deux fils de Pieux, & faite de poutrelles, soulagées quelquefois par des Liens, & Contrefiches, dont les entrevoux sont recouverts

de groſſes Doſſes ou Madriers, pour porter le couchis. Pl. 23, Fig. 4, *CB*.

Travons, ou Sommiers, ce ſont dans un Pont de bois, les maîtreſſes pieces qui en traverſent la largeur, autant pour porter les travées des poutrelles, que pour ſervir de chapeau aux fils des Pieux, qui forment la palée. Pl. 15, Profil. *L*.

V

VAnne, ſont les Doſſes, dont on ſe ſert pour arrêter les terres à un Bâtardeau, derriere la Culée d'un Pont de bois. Pl. 15, Fig. 2, *Q R*.

Verrin. Machine compoſée de deux Vis qui ſert à élever des gros fardeaux.

Vindas. *Voyez* Cabeſtan.

Vis ſans fin, Machine qu'on prétend avoir été inventée par Archimede, pour épuiſer les eaux d'une fondation, & dont le corps Cylindrique a une canelure vuide en dedans, par ou montent les eaux en tournant.

Vouſſoirs, ou Coins, ce ſont les principales & plus groſſes pierres qui forment l'Arche d'un Pont, & ſon bandeau, qui a à peu près la forme d'un coin. Il y en a qui ſont à teſte égale, & d'autres à tête inégale, comme les Carreaux, & les boutiſſes pour faire liaiſon. Les Vouſſoirs tous ſemblables ſervent à faire des Arches extradoſſées. Les Vouſſoirs à Croſſettes, ſont ceux qui retournent par en haut, pour faire liaiſon avec une aſſiſe de niveau, & de face. Pl. 19, Fig. 6, 1, 2, 2, &c.

Voye de pierre, c'eſt une charetée d'un ou de pluſieurs quartiers de pierre qui doit porter au moins 15 pieds cubes. Et le pied cube peſe pour l'ordinaire 165 livres.

Il y en a qui peſent l'un plus que l'autre, ſuivant les

differentes Carrieres, & dont les grains ſont plus reſſerrés les uns que les autres.

Le Marbre peſe	253
La Brique	130
La Tuille	127
L'Ardoiſe	156
La Terre	95
Le Sable	132
La Chaux	59
L'Eau	72
Le Bois de Chêne	60

Il n'y a point de régle ſans exception, & l'on trouve des unes & des autres matieres de différentes eſpeces cydeſſus, qui peſent plus les unes que les autres.

CHAPITRE XXIX.

Explication des Figures.

LEs Planches 1re, 2e, 3e, 4e, 5e & 6e, répréſentent divers Ponts des Romains qu'on a rapportés dans le premier Chapitre de cet Ouvrage, où l'on peut voir leur explication.

Planche ſeptiéme.

Repreſente, 1°, le Pont de la Guillotiére, ſur le Rône à Lyon, dans iequel on peut remarquer les Tours qu'on y a conſtruites deſſus pour en défendre le paſſage, en cas de beſoin, avec les reparations qu'on a faites au pied des piles de ces Tours, & à celles des Arches qui ſont tout auprès, que le Rône dégravoyoit

autrefois, & dont le dessus des Créches est couvert d'un Talud de Dales à joints recouverts, & que nous rapportons ailleurs, devoir être mieux si on les fait de niveau.

2°, Le Pont-Royal des Thuilleries sur la Seine à Paris, qui est tout uni, & sans ornemens, & où l'on voit que pour la solidité de cet ouvrage, on a poussé les queuës des Voussoirs, sur environ un tiers audessus, & vers le milieu des Arches.

En sorte que comme la Clef est l'endroit où il y a le plus à craindre dans la poussée du Pont, les Voussoirs augmentent aussi plus dans cet endroit qu'en tout autre, plus ils en approchent, & plus ils vont atteindre près de l'Aire du pavé ; & dont les Voussoirs ont comme des retours à Crossettes.

3°, Le Pont du Saint-Esprit sur le Rône, & sur lequel on voit également des Tours qu'on a élevées dessus quelques-unes de ses piles pour en défendre le passage. L'on y remarque encore les passages qu'on a pratiqués dans les reins des Arches, afin d'en alleger la Maçonnerie. Et enfin, on y remarque encore les reparations des piles, qui se fait avec de grands cartiers de pierres qui font toute l'épaisseur des Arches, & qui débordent dans les Arches, & autour des Avant-becs.

Planche huitiéme.

Represente l'Elevation du Pont de Toulouse du côté d'aval, qui a cent toises de long, & les piles de 4 toises de large, des œils de Pont, une Corniche pour entablement, les Voussoirs en têtes de pierre de taille avec des Cornes de Vache, qui par leur coupe en chanfrain, facilitent aux inondations le passage des arbres sous les Arches, & les empêchent de s'écorner. Le dedans des Arches avec plusieurs Chênes aussi de pierres de tailles, & le restant du parement de brique.

Planche neuviéme.

Represente une partie du Pont-Neuf de Paris, avec le plan de ses Cornes de Vache, qui anticipent sur partie des Avant-becs qu'on a monté en tourelles pour y pratiquer des loges, si l'on vouloit, le tout décoré d'un fort bel entablement, avec des Consolles qui font un tres bel effet à tout l'ouvrage.

Planche dixiéme.

Represente une partie du Pont de Londres, dont on peut voir la description à la fin du Chapitre premier, & qui est presque tout garni audessus, des maisons que je n'ay pas voulu dessiner sur ce morceau d'élevation, afin de ne rendre pas la chose confuse. L'on y voit les hautes & basses marées, qui devoient donner des soins inconcevables à ceux qui le firent fonder. Et le projet d'un pareil ouvrage, avec l'ordre qu'il y a à observer pour l'établir, est un des faits des plus habiles Architectes.

Planche onziéme.

La Figure premiere represente le Pont Rialte de Veniſe, duquel il est parlé à la fin du Chapitre premier.

La Figure 2e, represente un Pont de Charpente dont le dessein m'a été donné. De même que celui de la Fig. 3e, *Voyez* le Chapitre 23e.

Planche douziéme.

La Figure 1re, 2e, 3e & 4e, representent 4 Ponts de Charpente supportés par des piles de maçonnerie, & dont la travée porte sur toute la largeur de la Riviere, du dessein de Palladio. *Voyez* le Chapitre 1er & 23e.

Planche treiziéme.

La Figure 1re, repreſente le profil, & l'élevation d'un Pont de Charpente conſtruit ſur des piles de Maçonnerie, de l'invention de Mathurin Jouſſe, à deux étages. Le plus bas *Y*, dans l'élevation pour faire paſſer la Cavalerie, où l'on voit les Cavaliers de côté, & de front en *X*, dans le profil. Le deuxiéme en *A* & *Z*, où l'on voit l'Infanterie de même paſſer de côté, & de front dans les deux deſſeins particuliers. Au ſurplus on voit encore la diſpoſition de la Charpente, à laquelle on peut ajoûter ou diminuer ſuivant l'Art, & ſuivant les diſpoſitions des lieux. L'on peut remarquer encore que *D E*, doit être la hauteur des plus hautes inondations, pour mettre à l'abri la Charpente de tout l'ouvrage qui eſt couverte d'une toiture de planches à deux égoûts, & toûjours la plus legere qu'on peut. Ce qui conſerve l'ouvrage pendant des ſiecles entiers, tant que l'humidité ne pénétre pas les bois.

La Figure deuxiéme a été expliquée dans le Chapitre premier.

La Figure 3e, repreſente en profil une fondation *T*, ſur trois pilots *M L K*, avec des racinaux audeſſus chevillés ſur la tête des pilots, & des plateformes après en long, & audeſſus auſſi chevillées en *I F*, ſur lequelles enfin, on établit la Maçonnerie *T*.

La Figure 4e, repreſente le plan de la même fondation, dont la largeur eſt déterminée par trois pilots *R V O*, ponctués, & couverts de racinaux *R O*, ou *S P*, ponctués, & de doſſes pour plateformes en long *S R*, &c. qui achevent de couvrir la largeur de la fondation, en portant ſur les racinaux, où l'on les cheville.

Planche quatorziéme.

Repreſente la Figure du Pont de Cæſar ſur le Rhin,

suivant la pensée de Palladio, où l'on voit le courant de ce Fleuve, selon la disposition de la Fleche, & comme le tout est expliqué plus au long dans le Chapitre 24e.

Planche quinziéme.

Represente en profil une palée de Pont de Charpente ordinaire, dans laquelle on voit que les pilots sont plantés depuis la superficie des plus basses eaux *O R*, en *X V*, qui est le fond des eaux, & en *Z Y*, qui est le fonds du gravier, & où commence le roc, ou un fond de consistance qui n'a jamais été remué par la Riviere.

Cette palée represente encore les moises *O Q*, placées aux plus basses eaux de la Riviere, & qui assurent le pied de l'ouvrage aussi bas qu'il est permis à l'homme de le faire; par d'autres Moises *N M*, & enfin, par des Liernes si l'on veut *O P*, *P Q*, qu'on peut réduire aussi en Moises si l'on veut.

Cette palée est contregardée par deux pilots de défense qui sont ceux à ses extrémités qui portent l'ouvrage de biais, & en décharge. Elle est encore contregardée par un Brise-glace, composé 1°, de trois pilots *Q R*, 2°, coëffés d'un chapeau *S R*, talussé, afin de parer le heurtement des Arbres, & des glaces en biaisant, 3°, & enfin, de plusieurs Moises audessous qui les entretiennent avec le corps de la palée.

Le plan de toute la palée est marqué audessous par un fil de pieux avec celui des Moises.

La palée est couronnée,

1°, Par un gros sommier *L*.

2°, Par 7 renforts, ou sous-poutres, qui entretiennent 7 poutrelles audessus en *H*.

3°, Et sur celles-ci les dosses, & les pieces de Pont *F G*.

4°, Qui portent les poteaux d'appui *B D A C*.

5°, Avec les Liens *B F A G*.

6°, Et enfin un pavé *D E C*, à deux revers, avec un Ruisseau au milieu *E*, & un couchis de sable audessous d'environ 6 pouces.

Dans l'élevation de cette même palée on y voit,

1°, Le premier pilot de défense *L Z*.

2°, Les trois moises *M N O*.

3°, Les Contrefiches à deux rangs *Q M P N*, qu'on ne peut pas voir dans le profil.

4°, Les Chantignolles *R S*, qui soulagent les Moises, & qui les assurent par une petite entaille dans le pieu de la palée.

5°, Le sommier *L*.

6°, La sous-poutre *I*.

7°, La poutrelle *H*, qui forme le premier cours d'aval ou d'amont l'eau.

8°, Les dosses *G*, dans le rang desquelles sont les pieces de Pont, & ausquelles sont amortoisés les poteaux d'appui *A B*, & entre lesquelles sont les bordures, qu'on appelle en certains endroits Gardeterre *H*, & audessus la lisse *A B*, audessous de laquelle sont les potelets, & entretoises *D C*, avec les Guettes *L*, ou les Croix de Saint André *I*, composée d'une Guette ou de deux Guettrons.

La Figure premiere, represente en un plus grand volume,

1°, Une partie d'un pieu *C E*.

2°, Les Chantignolles *E F*, assurées avec des fiches.

3°, Les Moises audessus.

4°, Les Contrefiches sur les Moises, qui prennent bien souvent sur le corps des pieux.

5°, Et enfin des Moises audessus avec leurs Boulons *A B*, dont la tête est en *A*, qu'on clavette en *B*, mais afin d'éviter que quelques personnes mal intentionnées ne démontent ces boulons, ce qui affoiblit beaucoup la palée, j'ay pensé pour les en empêcher, de percer le boulon *A B*, en *C D*, afin de passer dans

ſon trou une clavette à pointe, & tête perduë, *C D* traverſant le corps de la Moiſe, que l'on ne peut plus enlever après, ſans des précautions extraordinaires.

La Figure 2e, repreſente,

1°, Une culée de ce même Pont adoſſée ſur un bord de la Riviere *P O*.

2°, La ſuperficie des plus baſſes eaux *N M*.

3°, La ſuperficie des plus hautes inondations *L I*.

4°, Un pilot de culée *M R*.

5°, Les doſſes en Vanne *Q R*, pour remplir le remblai des terres *Q O T*, qui doivent ſupporter le couchis de ſable, & la forme de pavé *T S*.

6°, Le ſommier *I Q*.

7°, La ſous poutre *H I*.

8°, La poutrelle *G*.

9°, Les doſſes ou le couchis du Pont *F T*.

10°, La bordure, *E*, ou le gardeterre, qui n'a qu'une doſſe, ou madrier de 12 à 15 pouces de large, & de 5 à 6 pouces d'épais qu'on poſe de champ.

11°, Les entretoiſes *D*, des Liſſes.

12°, Une Guette *C*.

13°, La Liſſe *B*.

14°, Le poteau d'appui *A*.

Planche ſeiziéme.

Repreſente le profil & l'élevation du Pont de Bellecour ſur la Saone.

On voit au bas de l'élevation le plan de la palée à double rang, qu'on a réduit en petit, avec celui des Moiſes.

Dans l'élevation on voit les deux pieux à double rang de la palée *N M*, & le couronnement au deſſus à l'ordinaire, & dont la liſſe eſt faite differemment de bien d'autres endroits ſans décharges, ſans Croix de Saint

André, & sans Guettes, & Guettrons, mais seulement avec des entretoises à deux rangs, ou double, & triple cours de lisses, chaque poteau d'appui assuré par des Liens, comme on le voit dans le profil en *A* & *B*, tout le Pont garni seulement de dosses, la double palée moisée & liernée, battue à refus du Mouton jusqu'au fond de consistance *I K*, traversant le gravier *H K* de cinq à six pieds, & la profondeur de l'eau *F H* audessus, & dont *E F* marque le niveau, lorsqu'elles sont les plus basses, & *C D*, lorsqu'elles sont les plus hautes.

D C, marque l'avance de l'Avant-bec d'Amont hors du Pont, terminé en pointe, pour servir de Brise-glaces, qu'on revêt de planches, afin que les branches & les racines des arbres lors des inondations, ne s'y arrêtent pas en s'entrelaçant dans les jours des pieux. On planchoye de même tous les dehors de la Palée à la même fin.

La Figure 1re represente le plan d'un pilot anté à deux & trois pieds de hauteur, en sorte que si les Abouts des deux pieux sont ainsi entaillés, comme porte la Figure *A B C D*, bien quarrément à un & deux pieds de hauteur, un pieu s'amortoisera l'un à l'autre, de maniere qu'il ne pourra s'écarter en aucun sens.

On se sert de l'antement des pilots, lorsque les bois n'ont pas assez de portée ; comme au Pont de Saint Vincent de Lyon sur la Saone, où les eaux, par exemple *E G*, dans le profil Figure 16, ont 20 pieds de hauteur, & *G I* 10 pieds ; ce qui restera audessus de *E*, n'aura plus que 10 pieds, supposé que le pilot planté n'en ait que 40 ; & cela est même rare de trouver plusieurs pieux ou pilots de cette longueur, également bien proportionnés ; de sorte que restant environ 10 pieds audessus de *E*, où sont les plus basses eaux, on fait à cet About de dix pieds l'entaille en croix *A B C D*, Figure premiere, ou l'entaille par le milieu *E F*, Figure 2, & dont l'antement est figuré par l'élevation de la Figure 3, en

GH, assuré par un Boulon de fer claveté en *H*, ou bien cerclé par un Etrier.

Quand les pilots sont gâtés par succession de temps, à l'endroit des plus basses eaux *E F* dans le profil, on se sert de la Figure 4, pour les anter, en les coupant en plein & de niveau, en sorte que la moise *N M*, les entretienne au milieu de leur coupe, ce qui leur sert d'Etrier & de Lien.

Les pilots dépérissent plûtôt à l'endroit des plus basses eaux, & un peu audessus, qu'en tout autre endroit de la palée, à cause que les eaux des Rivieres augmentent ou diminuent sans cesse dans ces endroits-là par les pluyes ou par la sechereſſe; & ce changement de flux & reflux échauffe si fort la Charpente de la palée dans cet espace, que les pilots en sont plus usés qu'en tout autre endroit.

Quand enfin les pilots de 30 à 40 pieds de long, ont échauffé la palée depuis *E* en *I*, dans le profil, on ante les autres sur ceux-ci depuis *E F*, jusqu'à *D C*, & audessus, qui sont entretenus par des Moises, des Liernes, des Entretoises & des Revétissemens; en sorte que le tout ne fait ensuite qu'un même corps; & l'on ne fait ainsi les palées doubles & triples, que par rapport à la profondeur de l'eau, où une seule palée seroit trop foible & vacilleroit, si elle n'étoit soutenue par plusieurs à côté, qui toutes ensemble l'entretiennent & se lient infiniment mieux, pour resister davantage aux inondations, & à tout ce qui pourroit les ébranler.

Planche dixseptiéme.

Elle represente l'élevation du Pont Saint-Vincent de Lyon sur la Saone, qui a deux Travées semblables à celle *C B*, de 12 toises, & une de 15 toises ou environ; les palées *F G H*, de plusieurs fils de pieux recouverts de planches *E D*, pour être contregardés. La ligne

ponctuée audessus marque la hauteur des plus hautes inondations. On voit à ce Pont de Charpente les Travées différentes, comme d'une plus grande portée, & ainsi composées différemment, qu'on peut couvrir pour mieux en conserver la Charpente. La seule Figure du dessein fait mieux comprendre les pieces dont tout l'Ouvrage est composé, que tous les discours qu'on pourroit tenir sur ce sujet.

La premiere Figure represente l'élevation d'une Travée de Pont, qu'on peut faire de 22 à 25 toises d'ouverture *D C*, tant du plus que du moins, avec des pieces de bois *C A*, *D B*, &c. de cinq à six pieds de long; qu'on moise plus ou moins, suivant l'effort plus ou moins grand qu'on veut leur faire faire; & qu'on lierne en travers, comme il est representé dans le profil en *P Q*, *N O*, &c. qu'on établit sur des Plateformes & sur des Sablieres *S R*, qui conviennent aux Culées *C D*, sur lesquelles ce Pont est supporté. On peut armer un Pont de plusieurs Cintres ainsi assurés, d'une largeur de Travées extraordinaire; & sur une Riviere où l'on ne sçauroit pratiquer aucune Palée au milieu, par les difficultés qui s'y rencontrent; comme lorsqu'elle est extrémement encaissée. Aussi l'on voit que ce Pont est de 60 à 70 pieds élevé audessus du Chaperon des Piles, que l'on peut monter depuis *D* jusqu'à *M*, qui est l'Aire du Pont; où bien que l'on peut tenir plus bas, en ne le cintrant qu'à la hauteur *B A*. Ce Pont est couvert de Charpente, comme le represente le profil *I L* de la Figure deuxiéme. Le plan des Piles est marqué par *E F* & *G*, qu'on peut supposer comme adossées à des murs ou aux bords escarpés d'une Riviere. *E F*, la superficie des basses eaux; & *C D*, celle des inondations. Je propose cet exemple pour servir de projet à des ouvrages à peu près semblables, & qui seront d'une construction infiniment plus forte que toute celle des autres Ponts de Charpente, que j'aye produit jusqu'ici à

une seule Travée d'une seule Poutrelle ; qu'on peut renforcer plus ou moins, suivant qu'on y employera plus ou moins de Pieces paralleles *D B*, *C A*, &c. qui arcboutent le Cintre de la Travée, qui sera à deux, trois & quatre cours, suivant l'usage qu'on en voudra faire. *M I* dans l'élevation & dans le profil, marquent la hauteur du passage du Pont recouvert de la toiture *I L*.

La Figure troisiéme represente la tête d'un pieu *C B*, affûté à la Couronne, pour recevoir une Frête de fer *B A*, afin de l'empêcher d'éclater sous le coup de la Sonnette.

La Figure quatriéme represente en un plus grand volume le bout d'un pieu armé de sa Lardoire *A Z V Y*, & *Q*, de laquelle on tronque la pointe *Z X* & *Y*, comme inutile, à cause qu'elle est trop foible, & qui s'émousseroit à la rencontre d'un gros caillou, & que l'on réduit en forme de grain d'orge ou de pointe de diamant en *Z V Y*, pour avoir plus de prise sur tout ce qu'elle rencontre ; étant certain que l'angle *Z V Y*, moins aigu que celui de *Z X Y*, a plus de force à resister à tout ce que la Lardoire rencontre. On épargne même le poids du fer. La Lardoire a pour l'ordinaire quatre aîles ou quatre branches, une à chaque face du bout du pilot qu'on a ainsi affûté ; comme *A Z*, *Q Y*, en profil, & *X* en face avec quatre à cinq trous à chacune, pour y mettre des cloux de barque. Le bout du pilot affûté doit être tronqué en *Z Y*, pour porter à plomb & de plat dans le fond de la Lardoire environ trois à quatre pouces ; ce qui fait que le bout du pilot ne se refoule sitôt dans le corps de la Lardoire, en écartant les Aîles, & en les ruinant par la pesanteur des coups avec lesquels on l'enfonce. C'est là une précaution à prendre dans le modele qu'on en fera pour envoyer aux Forges, ou aux Martinets, où l'on travaille pour l'ordinaire à cette sorte de ferronnerie. Les Lardoires sont depuis 5 jusqu'à 20 livres, suivant la grosseur des pilots ou des

pieux, & des lieux plus ou moins difficiles à penétrer. On en fait auſſi pour les Pals-à-planches, qui ſont fort rétreſſies, & ſuivant la coupe de leur Fuſt.

Planche Dixhuitiéme.

J'ay déja rapporté dans le Chapitre 15, tous les Cintres de cette Planche. Je vais faire ſeulement remarquer dans la Figure premiere, qui eſt une Ellipſe du deſſein de Mathurin Jouſſe, & dans toutes les autres Ellipſes, les Vouſſoirs dont on doit conſtruire les Ponts ainſi ſurbaiſſés, qui doivent être proportionnés ſelon le plus grand rayon dont on ſe ſert pour tracer la partie de l'Epure qui a le plus de portée, & non pas ſelon le demi diametre de l'Ellipſe. Ainſi dans l'Ellipſe Figure premiere, le demi diametre *C L* étant de neuf toiſes, pouvant former une Arche de 18 toiſes d'ouverture, on doit ſuppoſer cette Arche comme ayant 22 toiſes, à cauſe que *D E* eſt tracé par le rayon *A E*, qui a 11 toiſes. Ainſi au lieu de quatre pieds qu'on donneroit, par exemple, aux Vouſſoirs, à cauſe de 18 toiſes d'ouverture que peut avoir l'Arche, on doit leur en donner quelque choſe de plus, à proportion de 22 toiſes que l'Arche porteroit, comme faiſant partie d'un arc *D E*, dont le rayon eſt de 11 toiſes. Ainſi l'Ellipſe Figure premiere, qui n'eſt que de 18 toiſes, fait autant d'effort comme ſi c'étoit une Arche à plein Cintre de 22 toiſes.

Dans la ſeconde Figure, il n'y a rien de particulier à obſerver, non plus que dans la troiſiéme, chacune faiſant un plein Cintre de 18 toiſes d'ouverture; je ferai ſeulement remarquer dans la troiſiéme, que pour épargner de la Charpente dans les Cintres, on peut faire ſortir des Vouſſoirs en Conſolles ou Corbeaux *V X*, pour les ſupporter à certaine hauteur de la retombée, plûtôt que de la commencer à la naiſſance de l'Arche, & de faire des troux de Boulin. On peut laiſſer encore

sur la façade du Pont, vis-à-vis les reins des Arches, des pierres en saillie *B C*, pour servir à s'échafauder, afin de poser les Cintres des Arches, en rallongeant les Echafauds en *B*; & enfin, que les Voussoirs n'étant, par exemple, que de quatre pieds de queuë à la naissance du Cintre *Z Y*, & jusqu'audessus de la retombée, doivent être plus longs, plus ils approcheront de la Clef *C*, suivant la ligne ponctuée *C E B*, qui commencera à la retombée *B*, ou bien à la naissance du Cintre; ou, par exemple, devant avoir huit pieds en *M O*, ils auront cette portée, ainsi rallongés en coupe, ou en plusieurs parties, s'il n'est pas possible de les avoir de même tout d'une piece jusqu'à l'Aire du Pont en *O*, à moins que l'on n'eût les Carrieres fort près, & la pierre de taille commodément.

Les Figures 4, 5, 6, 7, 8, & 9, ont été rapportées dans le Chapitre quinziéme, ausquelles je n'ay rien à ajouter.

La Figure dixiéme represente la maniere dont les pieces de Charpente des Cintres qui portent en décharge, doivent être amortoisées. Ainsi *F G* étant un Entrait, & *D Y* un Arbalêtrier, on doit faire l'entaille *D E* quarrément sur *D Y*, & la mortoise *E F* dans la piece *F G* par embrevement.

La Figure onziéme marque une partie d'un Entrait *E F*, & partie d'un Poinçon *B D*, dont le bout *E* s'amortoise par un Tenon dans l'entrait, en sorte qu'il ne doit qu'y être entretenu, sans que le gros du bois du Poinçon *D B*, touche sur celui de l'Entrait *E F* d'un à deux pouces.

Planche dixneuviéme.

La premiere Figure represente une Poutre armée *E C G*, par deux autres Poutres en décharge *A D*, *A F*, suivant le dessein de Mathurin Jousse.

Il donne encore une autre maniere, Figure seconde; plus forte par plusieurs Redans *M*, *L*, *K*, en soulageant la Poutre qui est audessous, par deux autres audessus, qui se joignent en *H*.

Enfin, il donne encore la troisiéme maniere, Figure troisiéme, en armant la Poutre *Q R*, par trois décharges *P O*, *O N*, & *N N*.

La Figure quatriéme represente la maniere d'aujourd'hui, par le moyen de laquelle on a rencheri sur cet Auteur, en unissant parfaitement bien la Poutre armée *Y X*; en sorte qu'il ne paroît pas qu'elle ait été entaillée en *Y D B*, & accollée par *T S* en *T C A*. Il en est de même de l'autre piece *S V*.

Les Figures cinquiéme & sixiéme, representent les Voussoirs d'une Arche, & leurs noms, sçavoir :

1, Est le Coussinet ou premier Voussoir, où commence la naissance du Cintre.

2, 2, 2, &c. Voussoirs de tête dans un Pont, & Clavaux dans une Voute.

3, La Clef où l'on met pour l'ordinaire les Armes de celui à qui appartient le Pont, & qui le fait construire.

A B C, L'Extrados.

6, 8, 9, L'Intrados & Douelle.

5, 6, Lit de Douelle.

6 & 1, Joint de face ou de tête.

5 & 7, Joint de Douelle.

A, 2, 8, Hauteur de la retombée.

Figure septiéme represente l'Empatement d'une fondation, à laquelle on donne *L H*, le quart de la hauteur *L M*, lorsque le fond *L D*, est de consistance; & au contraire, quand c'est un fond douteux, on donne le tiers ou la moitié *L I*, de la hauteur *L M*, avec des Retraites *C E*, à proportion de la grandeur de l'Empatement.

DIVERS ASSEMBLAGES.

Figure 8, Assemblage à Tenons & simples Mortoises.

Figure

Figure 9, à doubles Tenons & doubles Mortoiſes.
Figure 10, Tenon à mordant.
Figure 11, Tenons à renfort.
Figure 12, Tenon & Mortoiſe avec enbrevement & à hoche.
Figure 13, Tenon & Mortoiſe à bout de Lien.
Figure 14, Tenon & Mortoiſe tournice.
Figure 15, Tenon à épaulement.

Planche vingtiéme.

Elle repreſente le Plan d'une fondation à Grillage, avec ſes pilots de remplage, 1, 2, 3, 4, juſqu'au nombre de 41, avec ſes pilots de bordage à rainûre & pals-à-planches, depuis n° 42 juſqu'à 76 incluſivement. Ce Grillage en fondation eſt plus ou moins long & large, plus la fondation a d'Empatement.

On remarquera que chaque chambre de Grillage eſt garnie de deux pilots pour l'ordinaire diagonalement oppoſés, que l'on peuple plus ou moins, ſuivant le bon ou mauvais fond qu'on rencontre. Ce pilotage de remplage eſt diſtribué en ſorte que l'on y voit l'ordre qu'il faut obſerver pour battre les pilots, en commençant par le centre n° 1, & ſuivant le rang des chiffres, juſqu'à n° 76; au lieu que ſi on commençoit en retrogradant, il ne ſeroit pas permis de diſpoſer des pilots de remplage en fondation, ſi on avoit commencé par ceux de bordage, comme on l'a démontré auparavant.

La Figure ſeconde fait voir en un plus grand volume, un pieu de bordage, comment il eſt diſpoſé avec ſa Lardoire ou Sabot *E*, ſa Rainûre *C D*, pour recevoir la Pal-à planche, les Longueraines & Liernes *C A*, dont on coëffe la tête des pilots qu'on boulonne en *A B*, & qu'on clavette en *B*, en dedans de l'ouvrage, & jamais en dehors.

La Figure troiſiéme fait voir encore plus préciſément

l'armature en tête de ces pilots liernés, & dont le Longueraines & les Liernes *F E*, *L G*, ſont encaſtrée à côté & dans la tête des pilots, boulonnées en *L I* clavetées en *I E*, avec des Pals-à-planches à leur entre deux *M N*, & dont l'eſpace entre les Longueraines & les Pals à-planches *M N*, eſt ſeulement, ou doit être de la largeur des Rainûres deſdits pilots, afin d'être tenues en raiſon, comme repreſente la ſeconde Figure & que les têtes des Boulons & les Clavettes doivent être frêtées, & aſſurées près à près des Liernes.

La Figure quatriéme repreſente en élevation l'Avant-bec d'une pile fondée ſur le Grillage precedent, avec ſes pilots de bordage & pals-à-planches, dans laquelle on voit que tous les pilots portent ſur un fond de conſiſtance, comme ſur un roc en *Q*, que la Riviere n'a encore pû creuſer plus bas, & que ce même pilot *P Q* a percé le lit de gravier *P Q*, ſur lequel on a poſé le Grillage *P O*. Les pilots de bordage *O Q*, ſont arrêtés par les Longueraines *O P*, & chacun boulonné en tête, comme le repreſente l'Elevation. Ils ſont encore garnis de leurs pals-à-planches à leur Entredeux, juſqu'en *S*, qui eſt la plus grande profondeur d'eau qu'on trouve dans la Riviere avant que de fonder la pile, & dont l'eſpace *S Q*, eſt regarni dans la ſuite de pierres, quand la Riviere vient à creuſer audeſſous de *S*, ſuivant la maniere que je rapporte dans la Planche 23, Figures 1, 2, 3, & cela parce que les pals-à-planches *R S*, ne peuvent pas être battues plus avant; ſoit parce qu'elles rencontrent de gros gravier; ſoit parce qu'on trouve que les pilots ſuppléent par leur reſiſtance à toutes les variations & à tous les dégravoyemens de la Riviere.

Planche vingt-uniéme.

La Figure premiere repreſente en profil la maniere de faire des Bâtardeaux à quatre repriſes, ou de dix à

douze pieds de hauteur. Ainſi *B A L* étant la ſuperficie des eaux de la Riviere audeſſous de laquelle il faut creuſer les fondations d'une pile, ou de tout autre ouvrage, on poſe le Tiran *E L*, qu'on aſſure par les pieux *E F*, *A G*, *H K*, & *L M*. Dans l'eſpace *A B* on forme le Bâtardeau *A B C D*, qu'on aſſure en tête par une Entretoiſe ou un Tiran *E B A I*, que l'on arrête par des Liernes *I* & *A*, que l'on vanne en *B D* & *A C*, & l'eſpace *A B C D*, corroyé de terre glaiſe juſqu'au fond du gravier *C D*. On entoure ainſi d'un pareil Bâtardeau la fondation d'un ouvrage, en ſorte que ſi les ſondes qu'on en a faites auparavant, portent qu'il faut creuſer douze pieds *E T*, pour poſer les Plateformes *I L*, Figure ſeconde; on s'écarte de douze pieds de l'endroit que l'on veut ſonder depuis 4, *E*; & le Bâtardeau étant fini, on vuide les eaux de *E* en *L* pardeſſus *B A*, où elles coulent dans des Epanchoirs vers la Riviere. L'on creuſe en même temps la profondeur *E P* de trois pieds, & les déblais étant enterrés à cette profondeur, on établit de nouveau un autre rang de pieux audeſſous *N V*, que l'on garnit en dedans du terrain *N Q*, avec des Vannes. L'on place audeſſus l'Auge *N P*, dans laquelle ceux qui épuiſent en *O P*, verſent les eaux avec un Bacquet *A B*, Figure 6, en *N P*, & ceux-ci audeſſus de *E L*; & ainſi toujours en deſcendant en *S B*, & juſqu'à *I T*; où pour lors l'on établit le pilotage *A C E G*, Figure ſeconde, garni de racinaux *G I*, & de Plateformes *L I*, avec des pilots de bordage à Rainûre & pals-à-planches *A B*; audeſſus deſquelles fondations on établit la Maçonnerie telle qu'on s'eſt propoſé, *I N M*, avec des Retraites *I N*, pour la ſaillie de l'Empatement.

La Figure troiſiéme repreſente un pilot ou pieu planté à refus de Mouton, qu'on veut retirer de ſon emplacement, on ſuppoſe qu'il ſort audeſſus du terrain ou de l'eau *H G*, d'environ deux à trois pieds. On le perce

en *B*, on y passe le Levier *A B C*, que l'on entrelace par un bout de grosse corde *B D*, au bout de laquelle & en *D*, on met un Crochet *D*, ou un Levier, ou toute autre force, pour tenir en l'air le pilot, à mesure que le Levier *A B C* le tournera autour de son centre. Le pilot n'aura pas plûtôt fait un demi tour ou un tour sur luy-même, qu'on le déracinera après tres-aisément par le moyen d'un autre Levier en *D*; & s'il est dans un fond d'eau, il sortira bien souvent de luy-même, à mesure qu'on le tournera sur son centre, que l'eau soulevera. J'ay rapporté ailleurs encore l'autre maniere dont on se sert pour déraciner les pilots.

La Figure quatriéme represente une grande Tariere pour forêter un rocher *E F Y*, afin d'y planter un pieu audessous de la superficie de l'eau *H G*; la pelle de la Tariere *E F Y*, clavetée en *D*, dans le Manche *E A*, que les Manivelles *C B* tournent par la force des hommes qui sont postés sur l'Echafaud *I M*, & dans lequel la Tariere passe à une ouverture pratiquée entre des solives *M N*, avec un autre plancher audessous, & tout près de la superficie des eaux *H G* en *L G*, où on la fait passer aussi.

La Figure cinquiéme represente une Sonde dont le bout *H* est barbelé, que l'on tourne par un Manche *A B*, quand on le juge à propos, & dont la tête excede l'anneau, pour pouvoir être battuë avec une Masse de fer.

Audessus du rocher, & autour de la pelle de la Tariere, Figure quatriéme, on voit la maniere dont on se sert pour étancher l'eau audessus d'un rocher, par le moyen d'un Bâtardeau qu'on a rapporté ci-devant; où l'on voit la plus petite Cuve *O P Q R*, au milieu de laquelle, quand son espace est épuisé d'eau, l'Ouvrier peut percer le rocher avec le Cizeau & le Maillet en *E F Y*, & qu'il s'assure auparavant par la double grande Cuve *S T V X*, & dont l'entredeux de l'une à l'autre

STRQ, OPVX, eſt garni d'un corroyement de terre-glaiſe.

La Figure *6*, repreſente un ſimple fil de pieux pour ſervir de palée à un Pont de 10 à 12 pieds de large, aſſurés par deux moiſes *EF, GH,* boulonnées en *AB,* & clavetées en *C.*

La Fig. 7, repreſente le même fil des pieux liernés par *IL, MN,* boulonnés & clavetés en *OP,* & *Q.*

Planche vingt-deuxiéme.

La Figure 1, repreſente une partie de l'élevation du Pont du Gard, dont les Arcades ſont de près de 10 toiſes de large, avec les vouſſoirs extradoſſés, un avant-bec *F,* du côté d'amont ſeulement en *E. Voyez* le profil Fig. 2, avec un paſſage pour les hommes à pied, & à cheval, ſur le premier Pont, à l'endroit de la cymaiſe, & du gardefol *C,* ſon Aqueduc eſt audeſſous de l'entablement en bahu *A.*

La Fig. 3, repreſente un corps de batiſſe, comme la face d'un baſtion d'une pile, &c. fondé ſeulement ſur un grillage *B L M,* tant plein que vuide.

La Fig. 4, repreſente un Angle ſaillant d'une enceinte, ou de tout autre ouvrage, bâti ſur une rampe *AB,* & dont les fondations ſont menagées, ſuivant differens reſſauts *AD, DE,* & *EF,* tous de niveau, par rapport au bon, & au mauvais fond de conſiſtance qu'on rencontre, ainſi que j'ay fait ſuivre à la Citadelle de Niſmes.

La Figure 5, repreſente le profil d'une Courtine à la même Citadelle, où j'épargnai près de la moitié de la Maçonnerie, en employant dans le corps du profil le Roc *IHC.*

La Figure 7, repreſente l'élevation du Pont Aqueduc de Ceſſe, fondée ſur de gros cailloux en *ML, HI,* & qui ſupporte le Canal Royal du Languedoc, comme

on le voit dans le profil en *O P* ; & où l'on a pratiqué une berme, ou passage pour les chevaux du tirage *O Q*.

La Figure 8, represente le plan d'un Gardefol ras de terre pour un ponceau Fig. 9, dans lequel on voit les differentes manieres dont les pierres de taille en tablette sont assurées en *R*, avec un crampon en *Q*, avec une calle de pierre-vive, qui prend de part & d'autre dans les mortoises des pierres qu'on a taillées auparavant ; en *P*, à onglet ; en *O*, à tenon quarré, ou à queuë d'aronde. Ce petit gardefol sera infiniment plus assuré, s'il est construit par carreaux, & boutissent alternativement, en observant que les extrémités soient toûjours terminées par des boutisses *E T*, *D S*, dans le plan à pierres fiches, qui sont les mêmes que *X Z*, *V Y*, dans l'élevation. Une au milieu *P Q*, dans le plan qui est la même que *A B*, dans l'élevation, & les carreaux entredeux *R Q*, *P O*, dans le plan, ou *A X*, & *A V*, dans l'élevation *E D*, marquent les deux bouterouës.

Planche vingt-troisiéme.

Les Figures 1, 2 & 3, representent les plans, élevation, & ouvrages de rempietement, pour reparer une pile dégravoyée, telle qu'est une de celles du Pont-Neuf de Toulouse, où l'on voit Fig. 1, que *G M N*, a été emporté & dégravoyé par le courant des eaux, en sorte que *M N*, ne porte sur aucun fond, suivant la pente du gravier *C M N I S*, qui termine la profondeur de l'eau.

De maniere que pour reparer cet ouvrage je projettai autour de la pile *Q P R*, Fig. 3, la Charpente *E*, *D*, *A*, *B*, *C*, & dont les Pals-à-planches sont marquées dans la Fig. 1, par *I F L A*, en profil, & en élevation Fig. 2, par *C Q B E S* ; & les pilots en plan Fig. 3, *E*, *D*, *A*, *B*, *C*, par *Q T*, *Z Y*, & *C B*, &c. le tout construit 3 pieds audessus des plus basses eaux *H C*, Fig. 1, où les

Pals-à-planches ſont arrêtées, par des liernes & Longueraines à cette hauteur en *H*, & *C*, & à leur teſte par *OP*, *A*, &c. ſont liées par *EB*, & *GD*, Fig. 1, qui ſont les mêmes que *IL*, *DR*, *GH*, *QR*, &c. dans le plan Fig. 3, aſſurent ſi fort l'ouvrage qu'il ne ſçauroit s'écarter audelà des piles. D'autant plus que le tout eſt lié par des entretoiſes *ER*, *MB*, *PF*, &c. pour ne faire qu'un même corps, qu'on garnit de Maçonnerie à fonds perdu depuis *EF*, en *NI*, Fig. 1, cette Maçonnerie étant retenuë par les Pals-à-planches *FI*, Fig. 1, qui portent dans le ſable, ou dans le gravier plus ou moins, comme on le voit de l'autre côté de la pile en *AL*, elle va remplir le dégravoyement *GMN*, où faiſant corps, empêche qu'à jamais la Riviere ne puiſſe plus fouiller audeſſous, comme elle avoit fait auparavant; & enfin, lorſqu'elle vient à creuſer audeſſous, & que la Maçonnerie ſuit le terrain qui la ſoutient, & que le deſſus *FE*, s'enfonce juſques à *HG*, on remblaye de nouveau l'eſpace *EFGH*, juſqu'à ce qu'enfin la Maçonnerie qui n'avoit été établie qu'en *BES*, Fig. 2, & venant à couler juſques ſur le Roc, ou ſur le fond de conſiſtance *BTT*, où la Riviere ne peut dégravoyer plus bas, on regarnit de nouveau l'eſpace *BESQZC*, tandis que le deſſous *BESTTB*, ſe trouve occupé par l'ancienne Maçonnerie. On reconnoît ces dégradations, & ces chûtes de Maçonnerie par les encaiſſemens *RED*, *DQR*, qui coulent au bas, & lorſque le couronnement *ERD*, qu'on a garnit de pierres plattes, de briques de champs, &c. ſe ruine & s'éfondre.

Les Figures 4 & 5, repreſentent 1°, Fig. 5, partie du plan d'une pile avec grillage *VZYST*, pilots de remplage dans les chambres du grillage, Pals-à-planches à onglets, portant entr'elles leurs rainures *AB*, *CZ*; avec pilots de bordage en teſte *CD*. Et la Fig. 4, repreſente en élevation le même plan de la pile, tantôt en profil comme *AB*, le grillage *EF*, le pilotage *P*, *R*, *Q*, *O*,

avec les Pals-à-planches de bordage *NF, EM.* Et tantôt en élevation comme en *DC*, audeſſous de laquelle on voit le devant des Pals-à-planches *GLIM.*

On voit de plus audeſſus de ces piles la Charpente d'un Pont de bois, dont *EE*, marque ſa ſous-poutre; *DD*, la travée *X*, la piece de Pont en rang des doſſes, & du couchis; *V*, le gardeterre, ou bordure; *T*, l'entretoiſe; *SV*, un poteau d'appui; *Z*, une décharge, ou Lien; *Y*, une Croix Saint André.

On voit enfin, combien les differens matériaux dont on s'eſt ſervi pour conſtruire les piles, ont été menagés, & employés, comme la pierre de taille en parement, où les plus hautes eaux, lors des inondations, peuvent le plus dégrader ces ſortes d'ouvrages. Enſuite de là audeſſus de la brique, & aux Angles de la pierre de taille. Et enfin, dans le corps de l'ouvrage, dans le profil *AB*, on voit à différentes couches & aſſiſes, tantôt des lits de cailloux, & tantôt d'autres de brique en liaiſon.

Planche vingt-quatrième.

La Figure 1, repreſente un Bac, ou Pont volant qui traverſe la Riviere de 3 en 2, lorſqu'il eſt amaré en *P*, ſuivant la ligne de direction *OG*, & la diſpoſition du gouvernail *OS*, & traverſe la même Riviere de 2 en 3, lorſqu'il eſt amaré en *O*, par une direction toute contraire. Et ce mouvement ſe fait à peu près comme les vibrations d'une pendule, ſuivant le long cable *PQ*, amaré à une Anchre qu'on a coulée à fond au milieu de la Riviere, & qu'on fait ſupporter par des petits bateaux, afin que le fil de l'eau n'en interrompe pas le cours.

La Figure 2, repreſente un Pont flotant conſtruit ſur des bateaux qui ont leurs attaches en *B* & *A* de part & d'autre de la Riviere, & qui ſont tenuës en raiſon par des Anchres *I*, ou par des fils de pieux *LM*, avec des cables *MB*, *MC*, *MD*, ou bien par une chaîne

IH, au bout de laquelle il y a un gros anneau, où les cables *HE*, *HF*, &c. ſont amarés pour retenir par la proüe les bateaux. Quelquefois à la place des cables, on ſe ſert de longues ſolives de Chêne, dont l'arrête eſt abatuë qu'on garnit d'anneaux, & de branches de fer aux extrémités, qui ſont d'un beaucoup plus long uſage que tous les cables gaudronnés. On laiſſe ordinairement à ces Ponts un paſſage pour ſervir à la navigation, par exemple en *B*, où l'on met un, ou deux Ponts levis; comme on le voit beaucoup mieux dans la Fig. 1, Pl. 25.

La Figure 3, repreſente un Bac, dont le cable *TX*, ſe dévuide dans le bateau, autour d'un Tourniquet, coule à fond, & ne paroît plus ſur l'eau, quand le Bac eſt arrivé à un des bords de la Riviere.

La Figure 4, repreſente un autre Bac qui eſt dirigé par un gouvernail *E*, par un cable *ZA*, attaché en *A*, qui le fait aller en *C*, & par une grenouillette *Z*, qui coule vers *X*. autour du cable *TX*, tendu ſur des enfourchemens de pluſieurs arbres élevés ſur les bords de la Riviere en *X*, & *TV*.

La Figure 5, repreſente le plan de la grenouillette, ou crapaudine où l'on voit que la poulie a tourné le long du cable *BC*, orizontalement, & que le cable *BC*, ſe dévuide encore ſur deux autres poulies, tourniquets *FG*, *DE*, qui tournent verticalement par-deſſus le cable; *HI*, marque le cable où eſt amaré le bateau.

La Figure 6, repreſente la même poulie, ou grenouillette en profil. Ainſi *N*, eſt la poulie *A*, dans la Figure 5, *LM*, ſont les deux tourniquets qui tournent verticalement marqués en *DE*, *FG*, Fig. 5. Et enfin, *OP*, eſt le cable *CB*, dans la Figure 5, & *TX*, Figure 4.

La Figure 7, repreſente le plan d'un Pont à Couliſſes, dans lequel on voit que *G*, qui eſt le Chevêtre,

& qui porte ſur le Pont dormant *G*, ſe gliſſe dans œuvre juſques à *L*, par ſa culaſſe *H*, & pour lors le chevêtre *G*, vient ſe ranger ſur l'allignement *M N*.

La Figure 8, fait voir le profil de ce même Pont, où *A*, marque le chevêtre, & la culaſſe ſera rangée dans œuvre le long de ſa chambre juſques en *E*, & qu'on fait courir ſur des petites poulies audeſſous en *D*, avec un plancher audeſſus en *P*, audeſſous duquel on le range.

Planche vingt-cinquiéme.

La Figure 1, repreſente deux Ponts-levis pratiqués ſur un Pont flotant à bateaux, où l'on voit que la ſuperficie des eaux eſt toûjours la même en *S*, & les fonds de cale des bateaux en *R T*, que les poutrelles qui tiennent en raiſon les bateaux ſont marquées par *Q V*, les Ponts-levis en *V M*, *M O*, qu'on tient en raiſon par la longue poutre *H O*, qu'on amare en *M*, que *V M* ſe leve en *H G*, par la chaîne *A M*, qui doit être toûjours parallele à la ligne ponctuée, tirée d'un Tourillon à l'autre *B V*, *O P*, & que les Fleches *C B A*, s'abatent par la chaîne *C D*, que la culaſſe de la fleche eſt retenuë par le traverſier *C*, & ne peut même s'abatre ſous *M*, quand la poutre *H O*, n'y ſeroit pas, à cauſe que la fleche repoſe ſur le chevêtre qui traverſe la largeur du Pont. Tous les poteaux d'appui ſur leſquels & entre leſquels jouent les fleches du Pont-levis, ſont plus ou moins aſſurés en décharge, & entretenus par des Liens, comme *I L*, &c. avec une liſſe *X*.

La Figure 2, repreſente un petit Pont-levis *A B*, pour une poterne fort legere, que deux ſoldats peuvent lever par deux chaînes *C D*, ſupportées par deux poulies, autour deſquelles elles tournent.

Cette Fig. 2, repreſente encore par *I H*, *H G*, *F E*, des Cintres renverſés, maçonnés en coupe, à cauſe que le Pont qui traverſe un foſſé, eſt ſur un fond de

mauvaiſe conſiſtance. Il eſt enfin établi ſur une plarée.

La Figure 3, fait voir un Pont-levis par un guichet, qu'un ſoldat ſeul peut lever, & abatre par le moyen d'une ſeule fleche *RST*, qui tourne ſur un Eſſieu *PQ*, ſur des pilaſtres, poteaux, &c. & dans des Tourillons en *P* & *Q*, que deux chaînes *XM*, *ZO*, attachées à un Arceau de fer *MO*, font lever lorſqu'elles ſont attachées au chevêtre *MO*, qui porte ſur le ſeuil du Pont dormant, & que la fleche joint au bout *R*, par un anneau.

La Figure 4, repreſente partie d'une Arche extradoſſée, où l'on voit que les vouſſoirs *EDCB*, n'ont pas plus de portée les uns que les autres ſur leurs inferieurs, *FGHA*; & que leurs joints par teſte & de côté, n'ont aucune liaiſon les uns avec les autres pour faire corps enſemble, en ſorte que la rangée *AMB*, n'a aucune liaiſon avec la rangée de vouſſoirs *HOC*.

La Figure 5, fait voir une partie d'Arche toute différente de la précedente, en ce que les vouſſoirs *S*, *R*, *Q*, *P*, *O*, ont une liaiſon avec ceux du deſſous, & que leurs joints de teſte & de côté ne ſe rencontrent pas enſemble, & que leurs queuës ont differentes longueurs; les uns & les autres forment tantôt des boutiſſes, & tantôt de carreaux en parement, comme on le voit dans ceux de la premiere aſſiſe *VXT*, qui ne ſe rencontrent pas avec ceux de l'aſſiſe audeſſus *YX*.

Planche vingt-ſixiéme.

La Figure 1, repreſente un Pont-levis à baccule *ABC*, dont le chevêtre s'éleve en *E*, où il ſera rangé dans la feuillure de la porte qu'on luy a pratiquée expreſſément, & la culaſſe des fleches s'abat en *M*, dans la Chambre, où l'on deſcend par le petit Eſcalier *H*, & 7, 5, 8, dans le plan. L'on voit qu'il eſt mieux de faire ſupporter la baccule par un Tourillon qui ſoit au

milieu des fleches *BD*, que s'il étoit audeſſous en *D*. On abaiſſe la baccule par la chaîne *IA*, ou bien dans le plancher *BL*, en *L*, on y pratique un reſſort en loque, où l'on arrête la baccule quand on l'a levée, & que l'on abat par le moyen d'une détente, & d'une chaîne.

La Figure 2, repreſente le plan de la même baccule où l'on voit les deux fleches *AO*, *BR*, le chevêtre *AB*, les poutrelles 1, 2, 3, qui doivent ſupporter les doſſes dont on les couvre. L'entretoiſe *Z*, l'Eſſieu avec les Tourillons *NP*, autre entretoiſe *VX*, la Croix de Saint André *SX*, *VT*, autre entretoiſe *ST*, la culaſſe *OR*, la Chambre *N. H. B. P*, & le bout du Pont dormant 9. 10.

La Figure 3, repreſente un Pont tournant ſur un pivot *A*. en ſorte que *E Ð*. venant prendre la place de *IH*. le chevêtre prendra celle de *GF*. & pour lors l'eſpace du foſſé juſques au Pont dormant ſera ſans paſſage. *Q. P. O. N*. eſt l'eſpace de la Chambre du Pont tournant où il ſe place.

La Figure 4, repreſente un Pont-levis ſur un Pont de Charpente dormant, où les fleches *D A*. doivent être ſupportées par un Tourillon au milieu de la piece, & retenuës par un poteau de ſupport *E C*. audeſſus duquel eſt une traverſe en *C*; les poteaux de Jouillieres *B I*. & de ſupport *C E*. doivent être aſſurés enſemble par de petites entretoiſes, *L Y*. &c. & par des Liens à côté des liſſes *I H*. *B G*; le reſtant du Pont dormant conſtruit à l'ordinaire avec ſa liſſe, poteaux d'appui, potelets, Croix de Saint André, &c.

CHAPITRE XXX.

Cinq difficultés qu'on propose aux Sçavans à resoudre.

1°, Uelle doit être l'épaisseur d'une culée dans toutes sortes de Ponts & ponceaux de Maçonnerie, à proportion de la grandeur des Arches, & Arceaux, & des poids qu'elles doivent supporter.

2°, Quelle doit être la largeur des piles, par rapport à l'ouverture des Arches & Arceaux, & des poids dont on les charge.

3°, Quelle doit estre la portée des vousſoirs, depuis leur intradosse, à leur extradosse, à toute sorte de grandeur d'Arche & d'Arceau à l'endroit de la Clef.

4°, Et enfin, de toutes les Arches & Arceaux fixés sur un même diametre, quel est celui qui pourra porter de plus grands fardeaux. Quelles proportions détermineront au juste les efforts des uns & des autres, soit de l'ellipse, ou de quelque surbaissement qu'on veuille faire; soit du plein Cintre, ou enfin du tiers-point, ou Gothique.

5°, A ces quatre propositions on en joint une cinquiéme, qui est, de marquer au juste quel doit être le profil des murs de soutenement, pour retenir les terres d'une Chaussée, des Turcies, des Terrasses, des Ramparts dans les Fortifications à toute sorte de hauteur, &c. On prétend que feu Monsieur le Maréchal de Vauban a donné un pareil profil pour les Fortifications, qui peut servir à tous les cas qu'on propose ici, qui peut soûtenir depuis 10 jusqu'à 90 pieds de hauteur de terre nouvellement transportée, & non rassise. Mais comme il n'est fondé que sur l'expérience de plus de cinq

cens mille toiſes cubes de Maçonnerie, bâties à cent cinquante Places fortifiées ſous les ordres & ſous le Regne de LOUIS LE GRAND; à quoy ce profil a été toujours employé avec ſuccès. On en demande la démonſtration, avec la réſolution des quatre Propoſitions précédentes; afin que par des regles certaines on projette ces ſortes d'ouvrages, & perſonne juſqu'aujourd'hui n'en ayant donné aucune ſolution.

Les hypotheſes qu'on établira pour principes, doivent être connues, certaines, évidentes, & dont on ne puiſſe pas douter.

On demande qu'on s'explique avec des termes & un langage connu, afin que tout le monde l'entende, & en puiſſe juger.

CHAPITRE XXXI.

Edits, Declarations, Arreſts, Ordonnances & Reglemens pour les Ponts & Chauſſées, grands Chemins, Ruës dans les Villes, Bacs, Rivieres, &c.

IL n'y a point d'Officier ſervant dans les Ponts & Chauſſées, qui ne doive être prévenu de tous les Reglemens qui ont été faits à l'occaſion des grands Chemins, des Ruës, des Ponts, des Rivieres, des Bacs qui ſont les Routes dont les hommes ſe ſervent pour leur commerce, ſans leſquelles tout périroit bientôt, ſi elles étoient interrompues. Je donne donc en abregé le précis de tout ce qui a été ordonné de plus important ſur ces ſujets, par ordre des dates, plûtôt que par ordre des matieres, que chacun rangera comme il trouvera à propos, & auſquels on pourra ajouter, s'il importe.

Meſſieurs les Tréſoriers de France ſont les ſeuls Juges

pour le fait des Chemins; en cas de conteſtation & d'appel, on ne peut porter la Cauſe qu'au Conſeil.

Il n'y a que le Roy ou ſon autorité Royale qui puiſſe changer les Chemins, Ruelles, Sentiers, Voyes, Ruës; car tous ſont à luy. *Viam publicam Populus non utendo amittere non poteſt.* L. 2. ff. *de Via publica & Itinere, &c.*

Par l'Ordonnance de 1413, les Juges Royaux étoient Juges de tous les Chemins par tout le Royaume. Par celle de 1508, la Juriſdiction fut tranſportée à Meſſieurs les Tréſoriers de France.

En Decembre 1607, Henry IV, par ſon Edit établit la fonction & les droits de l'Office de Grand Voyer, & de ſes Commis; il Veut,

1°, Que le Grand Voyer, ou autres par luy commis, ayent la connoiſſance de la Voirie tant des Villes, Fauxbourgs & grands Chemins; & que les Tréſoriers de France connoîtront des différends qui interviendront ſur ces faits.

2°, Que lorſque les Ruës & grands Chemins ſeront encombrés, ou incommodés, les Particuliers feront ôter les empêchemens.

3°, Qu'il ne ſera fait aucunes Saillies, Avances, & Pans de bois, ni aucuns Encorbeillemens en avance, pour porter aucuns murs, & porter à faux ſur leſdites Ruës; mais bien faire continuer le tout à plomb, depuis le rez de Chauſſée; redreſſer les murs où il y aura ply ou coude, en donnant des allignemens.

4°, Qu'il ne ſera fait aucunes Jambes-Eſtrieres, Encoignûres, Cave, ni Caval, Formes rondes en ſaillie, Sieges, Barrieres, Contre-fenêtres, Huys de Cave, Bornes, Pas, Marches, Montoirs à Cheval, Avenues, Enſeignes, Etables, Cages de Menuiſerie, Chaſſis à verre, autres Avances ſur la Voirie, ſans le conſentement du Grand Voyer.

5°, Que les Treillis de fer ne doivent aucun droit, quand ils n'excedent pas les murs aux fenêtres ſur Ruës,

& payeront trente sols quand ils excederont.

6°, Défend de faire des Caves sous Ruës, on ne doit point faire de degrés sur Ruës, planter Bornes aux coins d'icelles, ès entrées des maisons, poser Enseignes, sans permission.

7°, Ne jetter dans les Ruës, eaux, ni ordures par les fenêtres de jour ni de nuit, faire Preaux, ni Jardins en saillie aux hautes fenêtres, ni tenir fiens, terreaux, bois dans les Ruës & Voyes publiques plus de 24 heures, sans incommoder les passans.

8°, Ne faire Eviers plus hauts que le rez de Chaussée.

9°, Les Ruës seront nettoyées les quatre grandes Fêtes de l'année; les immondices des Villes seront portées aux champs, aux lieux destinés aux Voiries.

10°, Les Sculpteurs, Charrons, Marchands de bois, Teinturiers, Foulons, Fripiers, &c. ne doivent point mettre sur Ruës leurs marchandises, ni mettre secher sur perches de bois aux fenêtres sur Ruës & Voyes publiques leurs marchandises.

11°, Le Grand Voyer & ses Commis a inspection du Pavé des Ruës, Voyes, Quays, Chemins, &c.

12°, Les Marchés ne doivent point être faits dans les Ruës, mais dans les lieux accoutumés.

13°, Les Auvents ne seront accordés que de dix pieds depuis le rez de chaussée.

14°, Sera commis en chaque Ville une personne capable pour donner les allignemens sur les Ruës, sans qu'il soit besoin de Sergent pour le faire signifier.

Extrait tiré de l'Edit du Roy, portant Reglement general pour les Eaux & Forests; en Juillet 1607.

Du Titre *des Routes & Chemins Royaux ès Forests, & Marchepied des Rivieres.*

ARTICLE I. En toutes les Forêts des passages, où

où il y a, & doit avoir grand Chemin Royal servant aux Coches, Carosses, Messagers & Rouliers des Villes à autres, les grandes Routes auront au moins soixante & douze pieds de large ; & où elles se trouveront en avoir davantage, elles seront conservées en leur entier.

Art. II. S'il étoit jugé necessaire de faire de nouvelles Routes, pour la facilité du Commerce & la seureté publique, en aucune de nos Forêts ; les Grands Maîtres feront leurs procès verbaux d'allignement & du nombre, essence & valeur des bois qu'il faudra couper à cet effet ; qu'ils envoyeront avec leurs avis à nôtre Conseil, ès mains du Controlleur General de nos Finances, pour y être par Nous pourvû.

Art. III. Ordonnons que dans six mois, du jour de la publication des Presentes, tous bois, épines & brousailles qui se trouveront dans l'espace de soixante pieds, ès grands Chemins servans au passage des Coches & Carosses publics, tant de nos Forêts, que de celles des Ecclesiastiques, Communautés, Seigneurs & Particuliers, seront essartées & coupées, en sorte que le Chemin soit libre & plus seur. Le tout à nos frais ès Forêts de nôtre Domaine, & aux frais des Ecclesiastiques, Communautés, & Particuliers, dans les bois de leur dépendance.

Art. IV. Voulons que dans six mois passés, ceux qui se trouveront en demeure, soient mulctés d'amende arbitraire, & contraints par saisie de leurs biens, au payement tant du prix des ouvrages necessaires pour l'essartement, dont l'adjudication sera faite au moins disant, au Siege de la Maîtrise ; que des frais & dépens faits après les six mois, qui seront taxés par le Grand Maître.

Art. V. Les arbres & bois qu'il conviendra couper dans nos Forêts, pour mettre les Routes en largeur suffisante, seront vendus ainsi que le Grand Maître avisera pour nôtre plus grand profit ; & ceux des Eccle-

siastiques & Communautés leur demeureront en compensation de la dépense qu'ils auront à faire pour l'essartement.

Art. VI. Ordonnons que dans les Angles ou Coins des Places croisées, triviaires & biviaires, qui se rencontreront ès grandes Routes & Chemins Royaux des Forêts, nos Officiers des Maîtrises feront planter incessamment des Croix, Poteaux, ou Pyramides, à nos frais, ès Bois qui nous appartiennent; & pour les autres, aux frais des plus voisins & interessés; avec Inscriptions & marques apparentes du lieu où chacun conduit; sans qu'il soit permis à aucunes personnes de rompre, emporter, lacerer ou biffer telles Croix, Poteaux, Inscriptions ou Marques; à peine de trois cens livres d'amende, & de punition exemplaire.

Art. VII. Les Proprietaires des heritages aboutissans aux Rivieres navigables, laisseront le long des bords vingt-quatre pieds au moins de place en largeur, pour Chemin Royal & trait des Chevaux, sans qu'ils puissent planter arbres, ni tenir clôtures ou hayes plus près que trente pieds, du côté que les Bateaux se tirent, & dix pieds de l'autre bord; à peine de 500 livres d'amende, confiscation des arbres, & d'être les Contrevenans contrains à reparer & remettre les Chemins en état à leurs frais.

Ordonnance de Messieurs les Trésoriers de France. du 17 Decembre 1686.

1°, Tous les Chemins allans de Province en Province, & de Ville en Ville, auront quarante-cinq pieds de large.

2°, Que les Chemins allans des Bourgs & des Villages aux Villes de traverse, auront au moins trente pieds.

3°, Que les Proprietaires des Terres voisines se retireront chacun en droit soy, pour laisser aux Chemins

les largeurs ci-dessus mentionnées, que toutes les hayes, ronces, &c. seront coupées, & qu'on n'en pourra planter qu'à six pieds près du bord desdits Chemins, abattront toutes les buttes & terres qui seront audevant de leurs Terres & Vignes; feront aussi les fossés pour l'écoulement des eaux, qu'ils releveront tous les ans au premier Octobre.

Declaration du Roy, du 16 Juin 1693, au sujet de la Voirie & des Rues.

1°, Défend aux Maçons de ne rien faire sans avoir pris les commissions de M. le Grand Voyer.

2°, Pour toutes les avances dans les rues, sera demandé permission.

Ordonnance du Roy du premier Avril 1697, qui porte:

1°, De reformer toutes avances excedans huit pouces, comme Seuils, Appuis de Boutique, &c. dans les Ruës.

2°, De ne point fendre le bois sur les Ruës, mais bien sur des billots, &c.

3°, De ne point faire aucuns Balcons, Avant-corps, Travail, ou Auvent à Maréchal, ni Auvents encintrés ou forme ronde, audevant de leurs Maisons ou Boutiques, qu'après en avoir demandé permission, en consequence des consentemens des deux Proprietaires voisins; ou iceux préalablement ouis, où il échet; à peine de démolition, confiscation des materiaux, & de l'Amende de 20 livres.

Arrest du Conseil d'Etat du Roy, du 26 May 1705, qui ordonne:

Que les Ouvrages de pavé qui se feront de nouveau

par ſes ordres, & les anciens qui ſeront relevés, ſeront conduits du plus droit allignement que faire ſe pourra, ſuivant qu'il ſera ordonné par les Tréſoriers de France, à ce commis dans la Généralité de Paris, & par les Commiſſaires départis dans les autres Généralités; auquel effet il ſera paſſé ſans aucune diſtinction au travers des Terres des Particuliers, auſquels pour leur dédommagement ſera délaiſſé le terrain des anciens Chemins qui ſeront abandonnés: & en cas que le terrain deſdits anciens Chemins ne ſe trouvât pas contigu aux heritages des Particuliers ſur leſquels les nouveaux Chemins paſſeront, ou que la portion de leurs heritages qui reſteroit, fût trop peu conſiderable pour pouvoir être exploitée ſéparément; veut Sa Majeſté que les Particuliers dont les heritages ſeront contigus tant aux anciens Chemins qui auront été abandonnés, qu'aux portions des heritages qui ſe trouveroient coupés par les nouveaux Chemins, paſſeront ſuivant l'eſtimation qui en ſera faite par leſdits Commiſſaires, de la valeur du terrain qui leur ſera abandonné; lequel dédommagement ſe fera en deniers, lorſque le prix deſdites portions d'heritages n'excedera pas deux cens livres; & lorſqu'il excedera ladite ſomme, il leur ſera donné en échange par leſdits Proprietaires, des heritages de pareille valeur, ſuivant l'évaluation qui en ſera faite par leſdits Commiſſaires; leſquelles échanges ſeront exemptes de tous droits de Lots & Ventes, tant envers Sa Majeſté, qu'envers les Seigneurs particuliers.

Ordonne en outre Sa Majeſté, qu'il ſera fait des foſſés de quatre pieds de largeur ſur deux pieds de profondeur, à l'extrémité des Chemins de terre qui ſont de chaque côté du pavé, de quelque largeur qu'ils ſe trouvent à preſent dans les grandes Routes allant de Paris dans les Provinces, dont l'entretenement eſt employé dans l'Etat des Ponts & Chauſſées. Et lorſqu'il n'y aura point de Chemins de terre déterminés, il en

ſera fait à trois toiſes de diſtance du pavé de chaque côté dans leſdites grandes Routes, & à douze pieds dans les Routes moins conſiderables; & ce tant pour l'écoulement des eaux, que pour conſerver la largeur des Chemins, & les heritages riverains; leſquels foſſés ſeront entretenus par les Riverains, chacun en droit ſoy.

Et pour la ſeureté des grands Chemins, Sa Majeſté fait défenſes à tous Particuliers de planter à l'avenir des arbres, ſinon ſur leurs heritages, & à trois pieds de diſtance des foſſés ſéparant le Chemin de leurs heritages. Le tout à peine de dix livres d'amende contre les Contrevenans.

Enjoint Sa Majeſté auſdits Sieurs Commiſſaires départis, & auſdits Tréſoriers de France, chacun dans leur Département, de tenir la main à l'execution du preſent Arreſt, & de rendre toutes les Ordonnances neceſſaires, leſquelles ſeront executées nonobſtant oppoſitions ou appellations quelconques. Et en cas d'appel, Sa Majeſté s'en reſerve à Elle & à ſon Conſeil la connoiſſance.

Ordonnance de Meſſieurs les Tréſoriers de France, du 28 May 1714.

Ordonne que dans trois jours pour toutes préfixions & délais, à compter du jour de la ſignification ou publication, tous Particuliers proprietaires d'heritages aboutiſſans ſur & le long des grands Chemins de cette Généralité de Paris, ſeront tenus chacun en droit ſoy, de faire des foſſés à dix huit pieds de diſtance de la bordure du pavé deſdits grands Chemins; comme auſſi de faire à travers leurs heritages tous les dégorgemens neceſſaires pour recevoir les vuidanges deſdits foſſés, & de curer & entretenir en bon état à l'avenir leſdits foſſés, en ſorte que les eaux puiſſent y avoir leur écou-

lement libre ; à peine de cent livres d'amende, & d'y être mis des Ouvriers à leurs frais & dépens. Faisons itératives défenses à tous les Laboureurs, & autres particuliers, de pousser leurs Labours & Charues au-delà desdits fossés, & jusque sur le bord desdites Chaussées & Chemins de terre étant à côté d'icelles : comme aussi de mettre ou décharger aucuns fumiers, décombres, & autres immondices, sur & à côté desdites Chaussées & Chemins de terre, ni de laisser aucunes Charettes, Harnois, Mole de Fouin, bois de Charonnage, & autres choses généralement quelconques, dans les Ruës & passages des Villes, Bourgs & Villages de cette Généralité ; à peine de confiscation, & de cent livres d'amende. Faisons pareillement défenses sous les mêmes peines d'amende, & autres qu'il appartiendra, à tous Particuliers, de faire aucuns trous & fouilles sur & à côté desdites Chaussées & Chemins de terre, sous quelque prétexte que ce soit, même d'y prendre du sable, de la pierre, & autres materiaux ; & à tous Meûniers & autres qui exploitent & font valoir des Moulins qui sont attachés à des Ponts, de faire & pratiquer sur les Chaperons des Piles desdits Ponts de petits Jardins, & de demeurer garants & responsables du déperissement d'iceux, & retablissement qu'il y conviendra faire. Enjoignons aux Entrepreneurs du rétablissement & entretenement desdits grands Chemins, de tenir la main chacun en droit soy dans l'étendue de leur Route, à l'execution de nôtre presente Ordonnance ; & en cas de contravention, d'en faire leur declaration au Procureur du Roy, pour y être pourvû ainsi qu'il appartiendra.

CHAPITRE XXXII.

Des Coutumes qu'on observe en differens endroits du Royaume, sur les Chemins, en cas de contrevention.

PAR l'Article 130, de la Coutume de Troyes, rédigée en 1509, il est dit: Que si quelqu'un laboure, ou traverse en labourant un Chemin Royal, ou autre grand Chemin & Voye publique, y a amende de soixante sols; & s'il fait raye ouverte au long desdits Chemins, en entreprenant sur iceux, y a pareillement amende de soixante sols.

L'Article 5 de la Coutume de Vitry en Perthois, rédigée en 1509, porte: Que celui qui atteint de labourer les grands Chemins, Voyes, Sentiers, les Pasquis, & les Termes qui font séparation de Finage, l'amende est de soixante sols.

Therouane Article 6, l'Evêque à cause de son Evêché, est Seigneur spirituel & temporel de ladite Ville, des Flocs, Flegards, Chemins & Voyeries.

Artois Article 5, en 1509 & en 1543; la Justice du Comté s'étend ès Flocs, Flegards, Chemins & Voyeries.

De Lille, Article 17: Audits Seigneurs, Hauts-Justiciers, ou Vicomtiers, appartiennent tous les Chemins, Flocs, Flegards, & les autres plantes & croissans sur iceux.

Article 9 de la Coutume de Normandie, rédigée en 1577: Doit le Vicomte faire reparer les Chemins, Ponts & Passages, &c.

Bayonne, Titre 18, rédigée en 1514: Tous les voisins des lieux contribuent à la reparation des Ponts, fossés, ou autres lieux voisinaux.

Article 3 du Titre 36 de la Coûtume de Solle, rédigée en 1520 eſt défendu par la Coûtume de Menar, *loſdits Beſtiar per los camis de las Campaches. Et qui fey lo contrari deu pagar per caſcun cap de beſtiar, & per caſcune vegade une targe, la mietat per lo Rey, & l'autre mietat per lo parti de accuſante.*

CHAPITRE XXXIII.

De la largeur des Chemins, fixée ſuivant les Coûtumes de pluſieurs Provinces.

EN Bourgogne, le Sentier eſt d'un pas & demi de large, qui font quatre pieds & demi.

Le Chemin finerot de 18 pieds.

Le grand Chemin 30 pieds.

A Senlis, art. 272, Chemins Royaux 40 pieds.

Ailleurs 30 pieds.

Valois, art. 194, le Sentier 4 pieds de large.

La Carriere 8 pieds.

La Voye 16 pieds.

Le Chemin Royal 30 pieds, dans les bois 40.

Amiens, art. 184, les Chemins Royaux 60 pieds.

Boulenois, art. 156, Chemin Royal 60 pieds.

Chemin de traverſe 30 pieds.

Chemin-Châtelain 20 pieds.

Le Sentier 2 pieds & demi.

Clermont, art. 226, le Sentier 4 pieds de large.

La Carriere 8 pieds.

La Voye 16 pieds.

Le Chemin 32 pieds.

Le Quint, ou Chemin Royal 64 pieds, chaque pied ne contient que 11 pouces.

Saint Omer, art. 15, grands Chemins 60 pieds.
Chemin de traverſe, ou viſcomtier 30 pieds.
Tours, art. 59, Ladunois, art. 1. du Chap. 3.
Les grands Chemins 16 pieds.
Le Voiſinau 8 pieds.

Maine, art. 70, Anjou, art. 60, Grand Chemin Peageau 14 pieds de large.

Bergier prétend que les grands Chemins des Romains avoient 60 pieds de large, diviſés en trois parties, 20 pieds pour la partie du milieu qui contenoit le pavé, & 20 pieds pour chacune des autres qui étoient en pente, & qui formoient les Chemins de terre. En d'autres endroits ils peuvent être réduits à 45 pieds; ſuivant l'Ordonnance des Eaux & Forêts 60 pieds déterminent ceux dans les bois.

Il n'y a rien de fixe pour la largeur des Chemins. Meſſieurs les Treſoriers de France les peuvent réduire, ou bien les élargir davantage ſuivant la commodité des lieux, & l'affluence des peuples qui eſt plus grande aujourd'hui, parce que c'eſt à une Ville où ils vont, & qui étoit autrefois bien moindre, parce que ce n'étoit qu'un Bourg, un Village, un Hameau, & peutêtre une ſeule maiſon d'un Particulier, lorſque les hommes ont commencé de peupler la Terre, & de s'agrandir. Ainſi les Chemins peuvent augmenter en largeur ou bien diminuer, ſuivant la néceſſité des choſes.

Le Roy par un Arrêt de ſon Conſeil du
a fixé la largeur des Chemins de Normandie à 24 pieds, ſans que ladite largeur puiſſe être occupée par des Hayes, Foſſés, & Arbres. Et s'il s'en trouve dans cette étenduë, ils ſeront coupés. Que les Riverains ne pourront planter Arbres qu'à dix pieds de diſtance de chaque bord.

CHAPITRE XXXIV.

De l'entretien des Ponts & Chauſſées.

PARIS eſt la ſeule Ville du Royaume, où les Routes qui vont y aboutir ſont les plus fréquentées. Auſſi y prend-t-on des meſures extraordinaires, & toutes autres que celles qu'on employe dans les Capitales des autres Provinces.

De toutes les Routes qui aboutiſſent à Paris, les unes ſont plus fréquentées. L'on prétend que celle qui vient d'Orleans l'eſt davantage qu'aucune autre. On veut auſſi qu'on ait plus d'attention à ſon entretien, ſoit pour y marquer tous les ans un plus grand nombre de relevés-à-bout, ſoit pour y faire des réparations, &c. Et à proportion du plus, ou du moins de ces ouvrages, l'entretien doit auſſi ſe monter à un plus haut prix.

Les conditions ordinaires auſquelles les Entrepreneurs ſe ſoumettent pour l'entretien des Routes dans la Generalité de Paris, ſont miſes cy-après, ſuivant leur rang ; & ſur le toiſé qui en a été fait auparavant des pavés, ou des autres parties du Chemin qu'il y a à entretenir, contenant un certain nombre de toiſes dont chaque Route eſt compoſée, Meſſieurs les Treſoriers de France adjugent au moins offrant, & qui font les conditions meilleures, les ouvrages pour le terme de neuf années conſécutives ; ſçavoir,

1°, Que l'Entrepreneur dudit rétabliſſement, & entretenement ſera tenu de relever à bout par chacune des neuf années de ſon bail la quantité de toiſes quarrées de pavé, aux endroits qui luy ſeront

marqués, & indiqués par l'Ordonnance par écrit du Sieur Commissaire, à ce député par la Compagnie, sur les rapports des Officiers du Pavé, qui seront faits en presence dudit Sieur Commissaire, laquelle Ordonnance contiendra l'allignement, la pente, & la forme à donner ausdites Chaussées à relever à bout.

2°, Dans les relevés-à-bout du pavé de grais, le petit sera employé séparément du grand : en sorte neanmoins que les Entrepreneurs ne pourront employer que six rangées au plus du petit pavé, après lesquels ils seront tenus de mettre du pavé d'échantillon pour la solidité de l'ouvrage.

3°, De hausser & retrancher les terres jusqu'à trois pieds, aux endroits où il sera necessaire, pour rendre les Chaussées égales autant qu'il sera possible, & ce en les relevant-à-bout, & de droit allignement.

4°, De rétablir & faire les accôtemens de terre de toutes les Chaussées contenuës en son bail, & de celles qui seront par luy faites de neuf, dans le cours d'icelui, sur la largeur de six pieds de chaque côté, & de niveau en toute leur largeur aux bordures desdites Chaussées, observant de faire les taluds desdits accôtemens en pente douce le long d'iceux pour les soûtenir, lesquels accôtemens proviendront des retranchemens des terres excedantes, & au défaut seront pris des Berges audelà des Chemins de terre, qui seront laissés de trois toises de large de chaque côté, aux endroits où il sera possible, & de retrancher les terres qui se trouveront exceder le niveau des bordures dans toute la longueur, & largeur desdits accôtemens.

5°, De fournir les matériaux neufs nécessaires des qualités requises ; sçavoir, le pavé de grais du plus dur du Pays, où sont lesdites Chaussées, & de 7 à 8 pouces de gros en tout sens, net, après avoir été retaillé quarrément, & de les poser de bout, & de champ dans tous les ouvrages : lesquels matériaux l'Entrepre-

neur sera tenu de faire décharger audelà desdits accôtemens, & de telle maniere qu'ils n'embaraſſent point les Chemins de terre.

6°, L'Entrepreneur ne pourra employer au rétabliſſement des Chauſſées faites de neuf pendant le cours du précedent bail, & de celles qui seront par luy faites, pendant ce preſent bail, que du pavé d'échantillon de 7 à 8 pouces, & de la qualité dont leſdites Chauſſées ſont conſtruites.

7°, De purger toutes leſdites Chauſſées de grais de tout le pavé tendre, & de caillou qui ſe trouvera; & de n'employer de vieux que celui qui eſt le plus dur, & au moins de 4 à 5 pouces de gros en tout ſens, après avoir été retaillé, ſans qu'il puiſſe y être employé aucun caillou, que celui ſeulement qui ſera neceſſaire pour ſervir de garni, ou remplage entre les bordures, avec défenſe audit Entrepreneur d'employer ſur leſdites Chauſſées aucune pierre ni caillou dans les relevés-à-bout, ou reparations ſimples qui ſeront ordonnées.

8°, De ne point employer le gros caillou avec le petit, pêle-mêle, mais ſeulement le long des bordures, & ſur le rein des Chauſſées qui portent tout le fardeau des Chariots, & mettre le petit caillou ſur le haut des mêmes Chauſſées, en adouciſſant la pente, & de redreſſer, & réhauſſer leſdites Chauſſées qui ſont obliques, ou enfoncées, pour les rendre de droit alligne-ment, & de hauteur égale, ſuivant l'Ordonnance du Sieur Commiſſaire.

9°, De raſſeoir le pavé deſdites Chauſſées ſur une bonne forme de ſable du plus rude, & graveleux, & au moins de ſix pouces d'épaiſſeur.

10°, De ne remployer les vieilles bordures que des plus dures, & qui ayent au moins un pied de long, ſix pouces de large, & huit pouces d'épaiſſeur, & où il en manquera, en fournir de neuves de grais, ou du caillou du plus dur du pays, d'un pied & demi de long, un pied un

quart de large, & un pied d'épaiſſeur, poſées en queuë, & boutiſſe, entre-deux, une, les plus quarrées avec moins d'échancrure, & de remplage de caillou qu'il ſe pourra, ſans que les Entrepreneurs puiſſent employer aucun moëllon, ou pierre blanche, mais ſeulement du grais, ou caillou des longueur, largeur, & qualités cy-deſſus ſpecifiées.

11°, D'entretenir leſdites Chauſſées chaque année, & durant le cours dudit bail, avec les matériaux neufs neceſſaires, des qualités dont elles ſont conſtruites, & des échantillons cy-deſſus expliqués; en ſorte qu'il n'y ait ni trou percé, ni flache, ni roüage, & que le tout ſoit tres roulant.

12°, De ne fournir aux Chauſſées de pierre, ou de caillou que du plus dur du pays, & de ne l'employer que de bout, & de champ au moins de ſix pouces.

13°, De ne remployer le vieux caillou que des qualitez du précedent article, & poſé de même.

14°, De ne poſer tout le pavé, tant de grais que de caillou qu'en bonne liaiſon, & de ne faire les joints que quarrés, & larges de huit lignes au plus pour le pavé de grais.

15°, De ne prendre de ſable, ni terre, ſoit pour les accôtemens, ou pour les hauſſes proche les Chauſſées, ſinon aux endroits où il ſera neceſſaire d'en ôter pour élargir les Chemins de terre; & au défaut il en ſera pris aux Berges des foſſés, après avoir laiſſé deſdits Chemins de terre, qui ſeront comme dit eſt en l'article 4, aux endroits où il ſera poſſible, au moins de trois toiſes de large de chaque côté des Chauſſées, aplanis, & égalés ſans les embaraſſer des rebuts qui en proviendront; leſquels rebuts ſeront mis & battus à la hye dans les accôtemens, & joignant les bordures, pour leur ſervir de contre-bordure.

16°, De ne faire aucuns trous ſur leſdits Chemins, & d'empêcher qu'il n'en ſoit fait; au contraire de rem-

plir ceux qui pourroient y être, afin d'en rendre le paſſage plus libre ; & de s'informer ſoigneuſement des noms de ceux qui auront mis des fumiers, ou d'autres encombremens ſur leſdites Chauſſées, ou ſur les Chemins de terre à côté d'icelles, & même dans les Villes, Bourgs & Villages, où paſſent leſdites Chauſſées, & d'en faire la déclaration au Procureur du Roy pour y être pourvû.

17°, D'entretenir en bon état durant le cours de ſon bail toutes les Chauſſées y contenuës, ſur les longueurs, & largeurs y declarées, & auſſi celles qui ſeront par luy faites de neuf dans le cours d'icelui ſans en rien prétendre.

18°, De décombrer chaque année toutes les Chauſſées, afin quelles ſoient découvertes, & apparentes, lors des receptions ; comme auſſi de tranſporter les décombremens audelà des accôtemens, & des Chemins de terre.

19°, De décombrer & entretenir pendant le cours de ſon bail tous les ponceaux, d'une, ou deux Arches qui ſont ſous leſdites Chauſſées, avec leurs aîles, & parapets ; & ce des matieres, & qualités, qui ſont conſtruits, ſans neanmoins y comprendre les cas fortuits, ni les Ponceaux dont les Particuliers peuvent être tenus à cauſe des Peages qu'ils reçoivent.

20°, Sera tenu l'Entrepreneur de commencer les ouvrages dans le mois de Mars de chaque année, & de les parachever, & de les mettre en état de reception à la fin du mois d'Août.

21°, De faire recevoir les ouvrages au plus tard au mois de Septembre de chaque année, après que par les Officiers du pavé, en preſence du Sieur Commiſſaire à ce député, rapport de viſitation aura été fait de l'état deſdits ouvrages, lequel ſera certifié par ledit Sieur Commiſſaire.

22°, De faire toiſer, & recevoir pareillement, &

de rendre à la fin dudit bail lesdits Ponceaux & Chaussées en bon état des longueurs & largeurs y déclarées.

23°, De ne transporter par l'Entrepreneur le tout, ni partie de son bail, sans le consentement de nosdits Seigneurs, à peine de nullité.

24°, De ne pouvoir se pourvoir sur les contestations qui pourroient survenir pour l'execution dudit bail, ailleurs qu'audit Bureau, à peine de nullité, & de 500 livres d'amende.

25°, De donner bonne & suffisante caution pour seureté & execution de tout ce que dessus.

26°, Les visites extraordinaires, & les rapports qui seront faits en consequence par les Officiers du pavé, au sujet de l'inexecution des Baux, sur les Ordonnances desdits Sieurs Trésoriers de France, seront taxés par lesdits Sieurs Commissaires; avec défenses ausdits Officiers du pavé de prendre autres, ni plus grands droits que ceux qui leur seront taxés, à peine de restitution, & d'y être pourvû suivant la rigueur des Ordonnances.

Quoique la formalité des adjudications soit de même dans toutes les Generalités du Royaume, les conditions des Devis d'entretien, ne sont pas toûjours semblables à celles de la Generalité de Paris. Messieurs les Commissaires départis dans les Provinces, suivant l'avantage que l'Etat, ou le Public peut recevoir de la differente maniere d'adjuger les ouvrages, font ajoûter, ou diminuer aux conditions portées par le Devis. De maniere qu'une telle piece de pavé dans une telle Route, contenant tant de toises quarrées, sera entretenuë, & en bon état, pendant le terme du bail, à raison de tant la toise quarrée, tantôt à 1 sol; tantôt à 2, tant du plus que du moins, par rapport à la quantité des voitures qui passent sur la Route; surtout s'il y a des gros Rouliers; & par rapport à l'éloignement des

matériaux qu'il faut employer pour faire les reparations.

Dans d'autres endroits enfin, sans specifier les toises quarrées, on énonce les Chaussées en entretien à tant par toise courante, où toute autre partie de Route sur une telle longueur & largeur qu'on donne à entretenir tous les ans pour une certaine somme, suivant que les lieux, ou les ouvrages le demandent plûtôt d'une maniere que d'une autre, comme sont surtout les Chemins ferrés, ou les Chaussées de Gréve, ou garnies de gravier, &c.

A l'égard des Ponts auxquels on ne sçauroit apporter trop de précautions, les Entrepreneurs ne s'obligent ordinairement qu'à l'entretien des menuës reparations, comme sont celles des Pavés, des Bornes, ou Bouterouës, & des Gardefols; ou bien des Lisses à ceux de Charpente, des formes de sable, & couchis qui soûtiennent le pavé, &c. comme menus ouvrages, qui sont à la vûë de tout le monde, & à la bienséance de l'Entrepreneur; & qui sont les parties des Ponts les plus sujettes à être dégradées, qu'il importe le plus de tenir en bon état, soit pour la conservation de tout l'ouvrage, soit pour l'utilité du Public.

Les avenuës de tous les Ponts sont ordinairement les parties des Routes les plus maltraitées, & qu'il paroît qu'on doit le mieux entretenir, qu'on doit specifier dans le Devis, devoir être entretenuës en bon état sur la longueur de tant de toises, avec empietemens, & gravier audessus, si elles ne sont pas pavées. Et les avenuës des Chaussées qui sont pour l'ordinaire toûjours en mauvais état par la chute qu'y font les Rouliers lorsqu'ils les quittent, où il se forme presque toûjours des creux, & de tres vilains bourbiers, doivent être comblés avec des empietemens, & des engravemens, sur la longueur de 6 à 10 toises, pour être toûjours en bon état d'entretien.

J'ay

J'ay rapporté ailleurs les précautions qu'on garde en Languedoc, pour empêcher les piles des Ponts de déperir, & dont les Entrepreneurs ne veulent point se charger d'entretenir, & où d'abord après que les inondations ont passé, on fait un sondage pour sçavoir si les eaux ne les ont pas dégravoyées, qu'on confronte avec celui qui avoit été fait auparavant; & par la difference qu'on y trouve, on reconnoît le désordre qui vient d'y arriver. Sur le champ l'Inspecteur de la Province marque la quantité des toises cubes, de gros quartiers de pierre qu'il importe d'y employer, pour arrêter le pied des piles, ou bien y marquer les autres ouvrages qui y conviennent, comme les Créches qu'on adjuge à celui qui fait les conditions meilleures, & que l'on met en œuvre incessamment, pour prévenir une autre inondation qui pourroit achever de ruiner, ou de renverser ce que la précedente auroit déja entâmé.

C'est par ce moyen que le plus souvent on évite la chûte de ces grands ouvrages, dont la plûpart ont coûté des sommes tres-considerables, & qui interessent si fort le Public, que le commerce en est d'abord interrompu, ou retardé; & qu'il importe si fort de tenir toûjours en bon état, qui certainement ne déperissent pour l'ordinaire que par le manque de ces attentions.

La Coûtume de Bretagne Article 49, porte, que les Seigneurs doivent mettre les deniers de leurs amendes pour reparer les mauvais Chemins, & s'il n'y a des amendes, les voisins des Chemins doivent contribuer à leurs reparations.

La Coûtume de Saint Omer, Art. 16, oblige de même les voisins à reparer les Chemins.

La Coûtume de Bourbonnois, Art. 36, oblige les Habitans des Paroisses de reparer & entretenir les Chemins, Ponts & Passages.

La Coûtume de Solle, Article 36, Idem que l'Article précedent.

Par l'Ordonnance du mois de May 1413, le Roy commande à tous les Senéchaux, Baillifs, Prevôts, & autres Juges de son Royaume, de tenir la main que les Chemins soient reparés, & que les Habitans des lieux, soit par taille, ou impôt, y contribuent.

CHAPITRE XXXV.

De la garantie des Ouvrages Publics & Particuliers.

LEs Maçons, Charpentiers, & autres, sont garans de leurs ouvrages durant dix ans, à compter du jour de leur achévement, si le mal qui arrive à l'ouvrage provient de la malefaçon, & non d'une force superieure, comme d'un cas fortuit. Ainsi l'ouvrier remettra l'ouvrage à ses dépens, s'il est de peu de consequence, & s'il ne passe pas la valeur d'une livre d'or. Mais s'il passe une livre d'or, le particulier qui fait bâtir fournira les matériaux.

Si l'ouvrage est de terre, ou d'une matiere médiocre, la garantie durera six années; & en cas de contravention de la part des Entrepreneurs, la Loy veut qu'ils soient foüettés, rasez & bannis. Cette Loy est citée par Harmenopolus, dans son troisiéme Livre, Titre 8.

La Loy ne regarde point l'Architecte qui donne le dessein, mais bien les Maçons, les Charpentiers, & les Couvreurs. On veut qu'elle ne s'étende pas sur les Menuisiers, Plombiers, Carleurs & Paveurs. Cependant ceux-ci ne sont pas moins coupables des défauts de leurs ouvrages par leurs malefaçons.

Il me paroît que celui qui donne un dessein doit le garantir. De même d'un Devis. Mais celui qui l'execu-

te y doit être obligé doublement, afin de tenir en regle un chacun, pour les contraindre à bien faire, ou qu'ils ne se mêlent pas d'une chose qu'ils n'entendent pas. Suivant la Loy, *Omnes*, on veut qu'on soit garant des ouvrages pendant 15 ans. Et que l'obligation même passe jusques aux heritiers de l'Entrepreneur.

Jusqu'aujourd'hui il n'y a point eu d'Ordonnance de nos Rois qui ait abregé ce terme, & il ne peut être limité ni racourci au gré de l'Entrepreneur, à une seule année du jour que les ouvrages ont été finis. Ces manieres de stipuler ne détruisent point la Loy. Il n'y a que les cas fortuits qui imposent, & auxquels on a égard, comme sont les Incendies, les Tremblemens de Terre, les grands débordemens, les Glaces aux Ponts, les abatis par les Guerres, les Tonnerres, &c. Cette garantie d'un an & un jour, après que les ouvrages sont finis, lors de leur reception, c'est plûtôt une formalité qu'un droit, qui puisse autoriser la malefaçon de l'Entrepreneur. Il n'est pas possible non plus que celui qui fait la vérification de l'ouvrage, si habile qu'il soit quand il le reçoit, & qu'il ne l'a pas vû bâtir, en réponde. Il n'y a que le temps de quinze années qui soit le veritable Juge, & qui decide de ces faits. On veut pourtant qu'un habile homme qui sçait son métier, trouve les défauts d'un ouvrage de Maçonnerie, lorsqu'il a été mal fait. L'experience dans ces occasions est un grand maître, qui en apprend plus que tout les Livres en sçauroient dire.

CHAPITRE XXXVI.

Des Peages

COmme les grands Chemins appartiennent au Roy, auſſi Sa Majeſté ordonne qu'ils ſoient reparés à ſes dépens ; mais ceux où il ſe leve des Peages par des Seigneurs particuliers, c'eſt aux frais du Droit des Peages, qu'on racommode les grandes Routes.

En Octobre 1508, Article 18, il fut ordonné par Sa Majeſté, que ceux qui prennent Peages, Barrages, & autres Treus ou Devoirs, ſeroient contraints chacun à ſon égard à faire faire les reparations des Chemins.

Article 107 de l'Ordonnance d'Orleans 1560, dit que ceux à qui les Droits de Peages appartiennent, ſeront tenus d'entretenir en bonne & dûe reparation les Ponts, Chemins & Paſſages : autrement le revenu deſdits Droits ſera ſaiſi, pour être employé aux reparations ; & en cas d'inſuffiance, repeter les deniers de ceux qui les auront reçus, juſqu'à la concurrence deſdites reparations.

Par cette Ordonnance le Peager eſt obligé de refaire le Pont, s'il vient à tomber ; c'eſt une ſuite du peu de ſoin qu'on a eu de l'entretenir : mais ſi c'eſt par un cas fortuit, comme par des glaces, &c. pour lors le Peager n'eſt obligé à le rebâtir qu'à proportion de ce qu'il reçoit du revenu.

Il a été jugé par un Arreſt du Parlement du 4 Mars 1562, qu'un Seigneur Peager n'eſt recevable à quitter au Roy le Droit de Peage, au moyen des grandes reparations à faire à un Pont, ou bien parce qu'il le faut bâtir à neuf. *Voyez* Bacquet, Chapitre 30, nomb. 16.

L'Article 282 de l'Ordonnance de Blois 1567, établit la même chose à l'égard des Peagistes, que pour l'Affiche & entretenement ou Pancarte.

L'Article 355 de ladite Ordonnance de Blois, porte de faire saisir sur les Travers & Peages, pour les deniers en provenans, être employés aux reparations des Ponts, Chemins & Chaussées.

La Coûtume d'Auvergne, Chapitre 25, Article 16', énonce la même chose. Celle de Poitou de même, Art. 12. Celle d'Acs idem, Titre 12. Celle de Tours, Article 84; d'Anjou, Article 60; du Maine Article 69.

Le 2 Avril 1605, il fut donné Arrest du Conseil aux mêmes fins des reparations des Ponts, Pavés, Chaussées, & autres Ouvrages publics; pour les Droits de Peages & Levées.

En 1609 le 11 Avril, il fut encore rendu un Arrest du Conseil, où le Roy ordonne que commandement sera fait à tous Peagers & Barragers, de mettre les Chaussées & Pavés en bon état; sinon, faire saisir lesdits Peagers.

L'Article 14 de la Declaration du 31 Janvier 1663, porte de saisir non seulement le revenu des Peages; mais encore celui des Terres des Peagers, pour être employés aux reparations en question, suivant les marchés qu'en feront Messieurs les Trésoriers de France: Si mieux n'aiment lesdits Seigneurs Peagers abandonner lesdits Peages. Il me paroît que lesdits Peages ne doivent pas être abandonnés par les Seigneurs Peagers, qu'après que les Ponts & Chaussées auront été mis en bon état; pour lors le Roy doit s'en charger, & non autrement.

L'Arrest du Conseil du 5 Mars 1665, ordonne la même chose que les précedens.

Les Peages doivent contribuer non seulement à entretenir les Ponts & Chaussées des grands Chemins, mais encore ceux de traverse, voisinaux & petits, qui

ſont dans la Juriſdiction des Peagers ; ſuivant la Declaration du mois de Janvier 1663.

L'Article premier du Titre des Droits de Peage, Travers, & autres, du Reglement général des Eaux & Forêts, ſupprime tous les Droits de Peage ſans titre, & veut que toutes Barrieres, Digues, Chaînes & autres empêchemens aux Chemins, Levées, Ponts, Paſſages, Rivieres, Ecluſes & Pertuits, pour la perception de ces Droits, ſoient ôtés & rompus.

L'Article 5 du même Titre : N'entendons qu'aucuns de ces Droits ſoient reſervés, même avec Titres & poſſeſſions, où il n'y a point de Chauſſées, Bacs, Ecluſes & Ponts à entretenir, & à la charge des Seigneurs & Proprietaires.

Dans l'Article ſeptiéme ſuivant : Ordonnons qu'il ſoit fait une Pancarte, laquelle ſera miſe & attachée ſur des poteaux aux entrées des Ponts, Paſſages & Pertuits, où les Droits ſont prétendus ; ſans les pouvoir autrement lever ni exceder ſous aucun prétexte, nonobſtant tout uſage contraire ; à peine de punition exemplaire contre les Contrevenans, même de reſtitution du quadruple envers les Marchands, outre l'amende arbitraire envers Nous.

CHAPITRE XXXVII.

Des Carrieres, avec les Reglemens qu'on y doit obſerver.

DAns le Reglement général des Eaux & Forêts, au Titre de la Police & conſervation des Forêts, Eaux & Rivieres, Article 40 : Ne ſeront tirées terres, ſables, & autres materiaux, à ſix toiſes près des Rivieres navigables, à peine de cent livres d'amende,

L'Arrest du Conseil du 23 Decembre 1690, fait défenses d'ouvrir des Carrieres dans l'étendue & aux reins des Forêts du Roy, sans la permission de Sa Majesté, & l'attache du Grand Maître; soit que lesdites Carrieres soient de pierre, sable, argile, &c.

L'Ordonnance touchant la Chasse, du 4 Octobre 1677, défend d'ouvrir les Carrieres qu'à 15 toises des grands Chemins; enjoint de recombler incessamment les fonds & troux abandonnés, &c.

Les Carrieres qu'on ouvre en différens endroits, sont cause bien souvent de plusieurs maux. Les Entrepreneurs pour l'ordinaire, après en avoir tiré les materiaux qui leur conviennent, les abandonnent sans les combler, ou les fermer. Ce qui cause aux unes des Mares, où bien souvent on trouve des gens noyés; d'autres servent de retraites aux Voleurs, pour s'y cacher, suivant qu'elles sont à leur portée; d'autres sont cause qu'à la Chasse ou autrement, & pendant la nuit ces sortes d'endroits sont tres-dangereux, & où l'on se précipite par mégarde. Ce sont comme tout autant de pieges malheureux où les hommes & le bétail peuvent périr, & y prendre du mal, qu'on peut éviter en faisant executer contre les Entrepreneurs la rigueur des Ordonnances.

FIN.

TABLE DES CHAPITRES.

CHAPITRE I. *DES Ponts en general, où il eſt parlé de ceux des Romains, & de ceux des Modernes.* pag. 1

CHAP. II. *De la diviſion des Ponts en ceux de Maçonnerie entierement, en ceux de Charpente & de Maçonnerie, & en ceux de Charpente ſeulement.* 21

III. *Les noms des Parties des Ponts faits de Maçonnerie.* 22

IV. *Les noms des parties des Ponts de Charpente.* 24

V. *Des projets des Ponts.* 26

VI. *De la grandeur des Ponts, proportionnée à la quantité des eaux qu'ils doivent recevoir lors des inondations.* 32

VII. *De la rapidité des eaux ſous les Ponts, & des moyens de l'éviter.* 37

VIII. *De l'abaiſſement des eaux des Rivieres, & de la maniere de les détourner, pour établir les fondations d'un Pont.* 43

IX. *Des Outils dont on ſe ſert pour travailler aux Ponts.* 48

X. *De l'employ des bois.* 49

XI. *Des qualités des bois, de leurs eſpeces & de leur coupe.* 50

XII. *De la Meſure & du Toiſé des bois.* 56

XIII. *Des Pilots & Pals-à-planches.* 65

XIV. *Des Echafaudages.* 68
XV. *Des Cintres, Mortoises, & Poutres armées.* 71
XVI. *Des Machines & Engins à enlever, à conduire, & à épuiser.* 77
XVII. *Des Bâtardeaux.* 79
XVIII. *Des Fondations des Ponts.* 83
XIX. *Des parties des Ponts de Maçonnerie, & de leur proportion.* 1°, *Des Culées & des Ailes.* 101
XX. 2°, *Des Piles des Ponts, des Avant-becs, & des œils de Ponts.* 102
XXI. 3°, *Des Arches & des Voussoirs.* 108
XXII. 4°, *Des Couronnemens des Ponts de Maçonnerie, des Gardefols, Bouteroues, Banquettes & Pavez.* 115
XXIII. *Des Ponts construits avec Maçonnerie & Charpente.* 116
XXIV. *Des differentes manieres des Ponts de Charpente,* 1°, *Des Ponts de Charpente Fixes & Dormans.* 118
XXV. 2°, *Des Ponts fixes & mouvans, qui comprennent tous les Ponts-levis,* 1°, *à deux Fleches,* 2°, *à une Fleche,* 3°, *à Baccule,* 4°, *à Coulisses,* 5°, *& Tournans.* 123
XXVI. 3°, *Des Ponts mouvans & volans, qui sont,* 1°, *les Ponts à batteaux & à pontons.* 2°, *Les Bacs à Traille,* 3°, *à Grenouille,* 4°, *& les Ponts volans.* 126
XXVII. *Des Défenses des Ponts,* 1°, *des Brise-glaces,* 2°, *des revêtissemens des Piles degravoyées, ou des Chrèches.* 131

XXVIII. *Dictionnaire des termes des Arts dont on se sert dans la construction des Ponts de Maçonnerie & de Charpente, contenus dans le present Ouvrage, par ordre alphabetique.* 135

XXIX. *Explication des Figures qui démontrent les differentes parties des Ponts, & les ouvrages qu'il y convient faire.* 163

XXX. *Cinq Difficultés qu'on propose aux Sçavans, à resoudre.* 189

XXXI. *Edits, Declarations, Arrests, Ordonnances & Reglemens pour les Ponts, & Chaussées, grands Chemins, Rues dans les Villes, Bacs, Rivieres, &c.* 190

XXXII. *Des Coutumes qu'on observe en differens endroits du Royaume, sur les Chemins, en cas de contravention.* 199

XXXIII. *De la largeur des Chemins, fixée suivant les Coutumes de plusieurs Provinces.* 200

XXXIV. *De l'entretien des Ponts & Chaussées.* 202

XXXV. *De la garantie des Ouvrages publics & particuliers.* 210

XXXVI. *Des Peages.* 212

XXXVII. *Des Carrieres, avec les Reglemens qu'on doit y observer.* 214

FIN DE LA TABLE.

APPROBATION.

J'AY lû par l'ordre de Monseigneur le Chancelier, le *Traité des Ponts & Chaussées* ; & je n'y ay rien trouvé qui doive en empêcher l'impression. A Paris le 23 Decembre 1715.

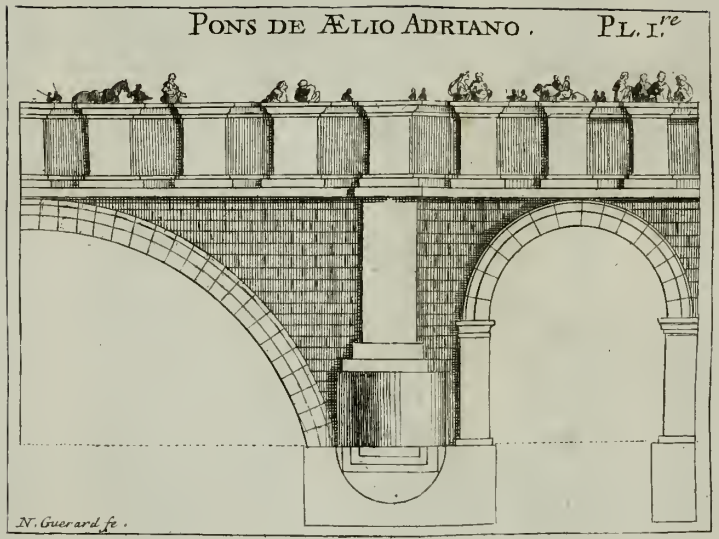
DELISLE.

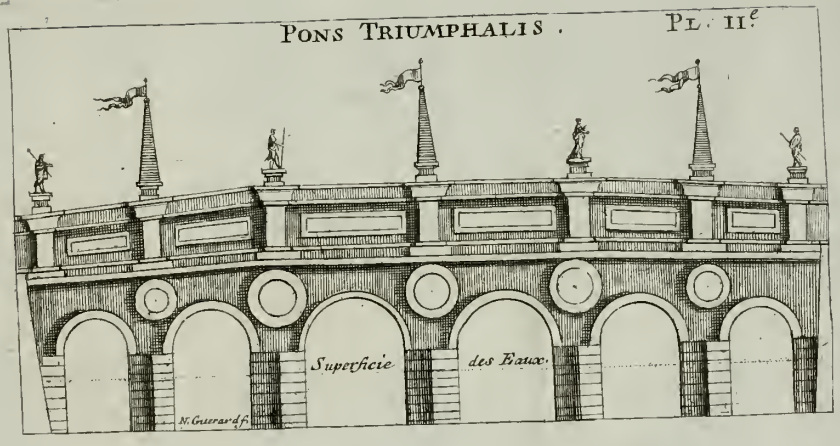
PRIVILEGE DU ROY.

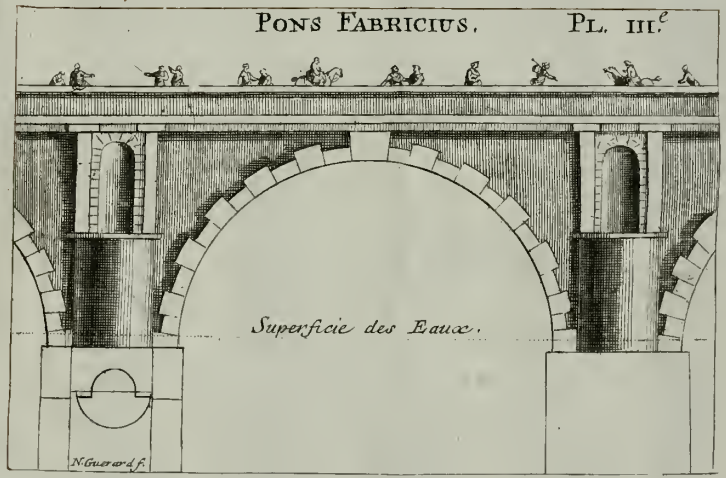
LOUIS par la grace de Dieu, Roy de France & de Navarre : A nos amez & féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requestes ordinaires de nôtre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers, SALUT. Nôtre bien amé ANDRE' CAILLEAU, Libraire à Paris, Nous ayant fait exposer qu'il luy auroit esté mis en main un Manuscrit qui a pour titre, *Traité des Ponts & Chaussées*, & desireroit donner au Public une *Dissertation sur les Culées, Piles, Voussoirs, Poussées des Ponts, &c.* s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilege pour la Ville de Paris seulement. Nous avons permis & permettons par ces Presentes audit Cailleau de faire imprimer ledit Livre en telle forme, marge, caractere, conjointement ou separément, & autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre & faire vendre & debiter par tout nôtre Royaume pendant le temps de dix années consecutives, à compter du jour de la date desdites Presentes. Faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'ils soient, d'en introduire d'Impression étrangere dans aucun lieu de nostre obéissance ; & à tous Imprimeurs, Libraires & autres, dans ladite Ville de Paris seulement, d'imprimer ou faire imprimer ledit Livre en tout ni en partie, & d'y en faire venir, vendre, & debiter d'autre impression que de celle qui aura esté faite pour ledit Exposant, sous peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, & de mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit Sieur Exposant, & de tous dépens, dommages & interests : A la charge que ces Presentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Com-

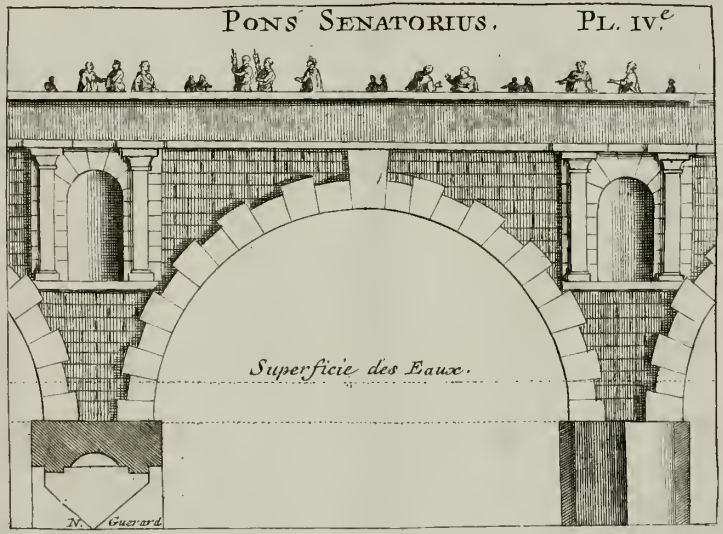
munauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, & ce dans trois mois de la date d'icelles ; que l'Impreſſion dudit Livre ſera faite dans noſtre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beau caractere, conformément aux Reglemens de la Librairie ; & qu'avant que de l'expoſer en vente, il en ſera mis deux Exemplaires dans noſtre Bibliotheque publique, un dans celle de noſtre Château du Louvre, & un dans celle de noſtre tres-cher & feal Chevalier Chancelier de France le Sieur de Voyſin, Commandeur de nos Ordres ; le tout à peine de nullité des Preſentes : Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant, ou ſes ayans cauſe, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Préſentes, qui ſera imprimée au commencement ou à la fin dudit Livre, ſoit tenue pour dûement ſignifiée ; & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amez & feaux Conſeillers-Secretaires, foy ſoit ajoûtée comme à l'Original. Commandons au premier nôtre Huiſſier ou Sergent, de faire pour l'execution d'icelles, tous Actes requis & neceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires : CAR tel eſt nôtre plaiſir. DONNÉ à Paris le vingt-troiſiéme jour du mois de Mars, l'an de grace mil ſept cens ſeize, & de nôtre Regne le premier. Signé, par le Roy en ſon Conſeil, FOUQUET.

Regiſtré ſur le Regiſtre No 3 de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, page 1045, N. 1381. conformément aux Reglemens, & notamment à l'Arreſt du Conſeil du 13 Aouſt 1703. A Paris, le 30 Mars 1716. Signé, DELAULNE, *Syndic.*

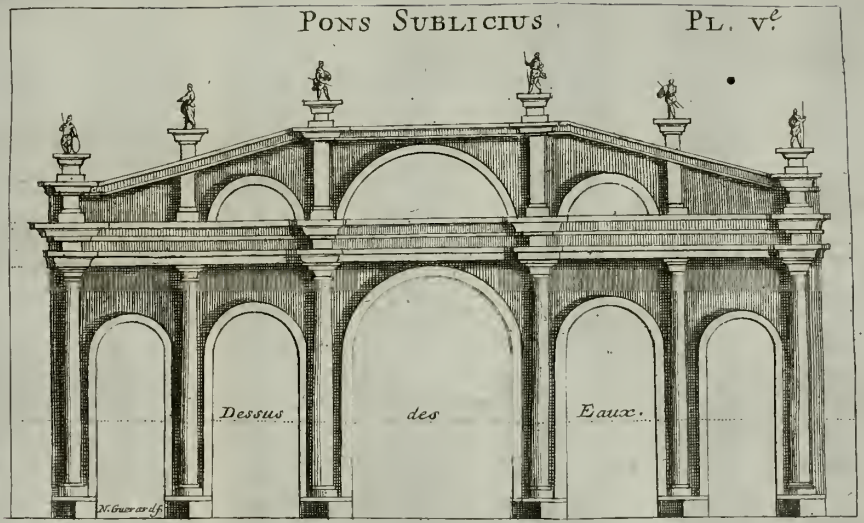

PONS DE ÆLIO ADRIANO. PL. I.re
N. Guerard fe.

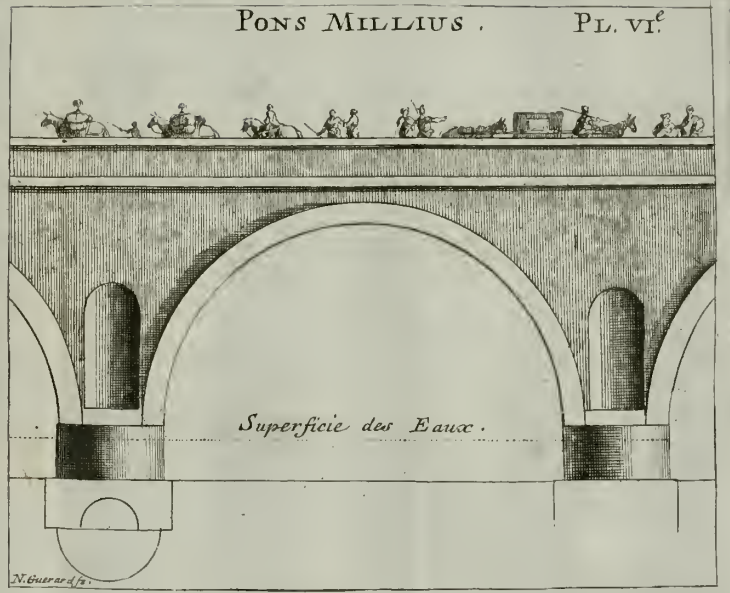

PONS TRIUMPHALIS . PL. II.e
Superficie des Eaux.
N. Guerard fi.


PONS FABRICIUS. PL. III.e
Superficie des Eaux.
N. Guerard f.


PONS SENATORIUS. PL. IV.e
Superficie des Eaux.
N. Guerard

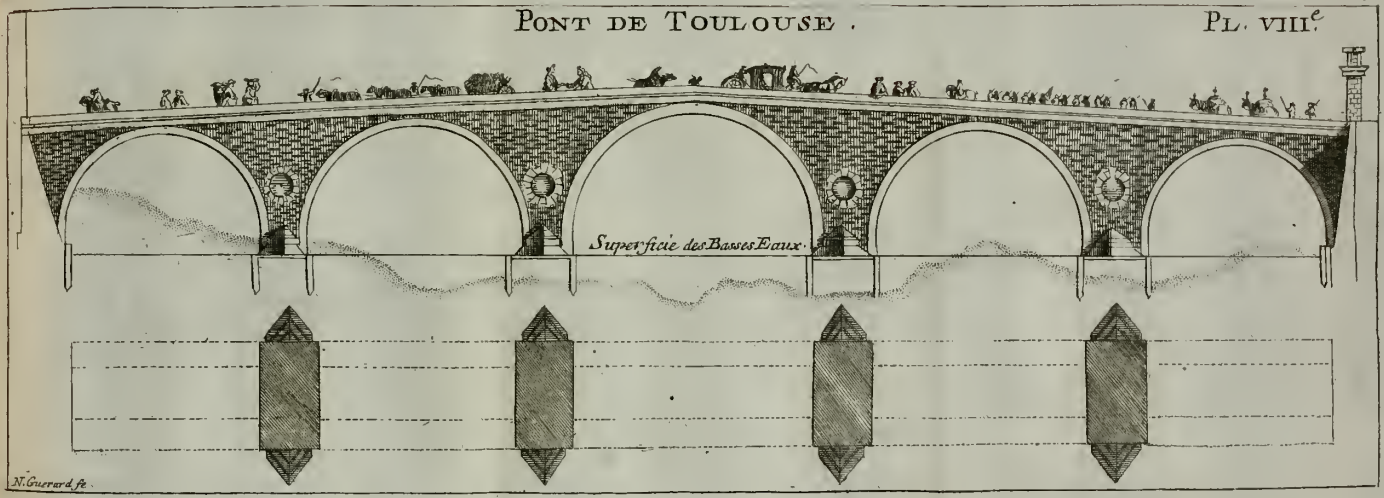
PONS SUBLICIUS. PL. V^e.



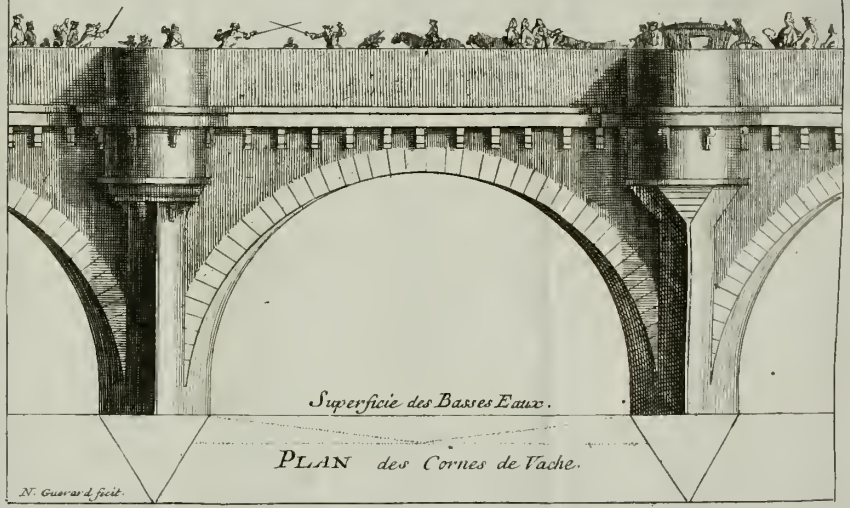

Pons Millius. Pl. VI.e
Superficie des Eaux.
N. Guerard fe.

Pont de la Guillotiere, a Lion, sur le Rosne.
Pont Royal des Tuilleries, a Paris, sur la Seine.
Pont du S.t Esprit, Languedoc, sur le Rosne.

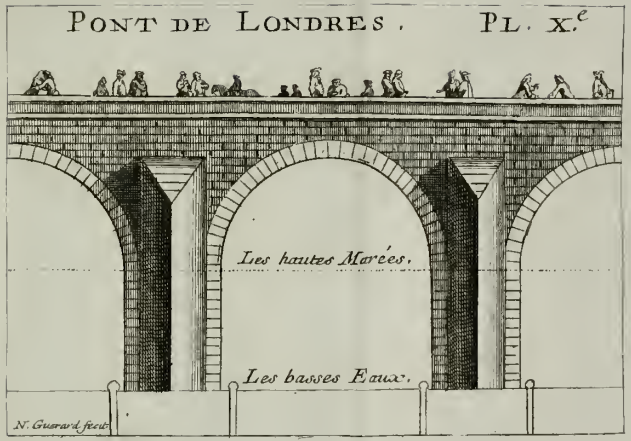
PONT DE TOULOUSE. PL. VIII.e



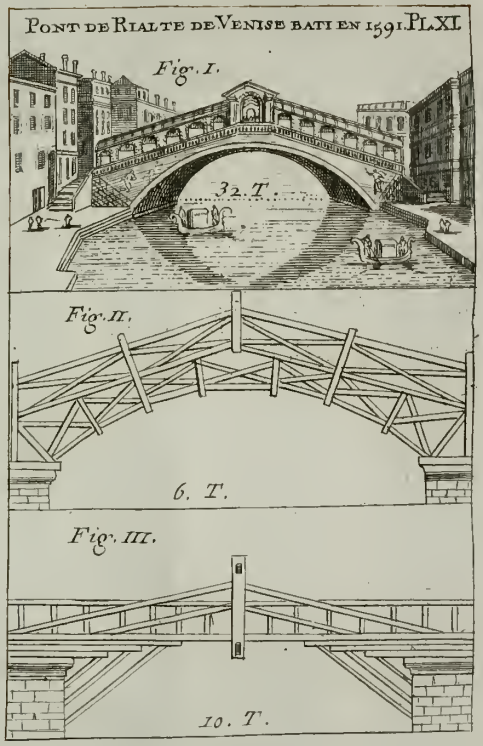
PONT-NEUF, A PARIS, SUR LA SEINE. PL. IX.e



PONT DE LONDRES. PL. X.e



PONT DE RIALTE DE VENISE BATI EN 1591. PL. XI.



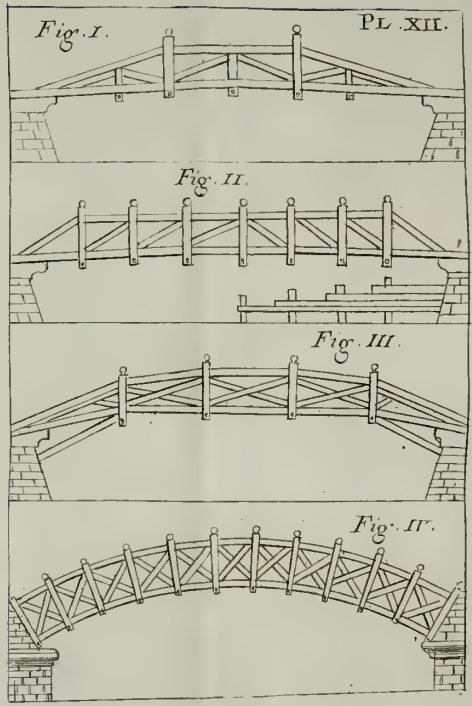


Fig. I.
Pl. XII.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.

PL. XIII.

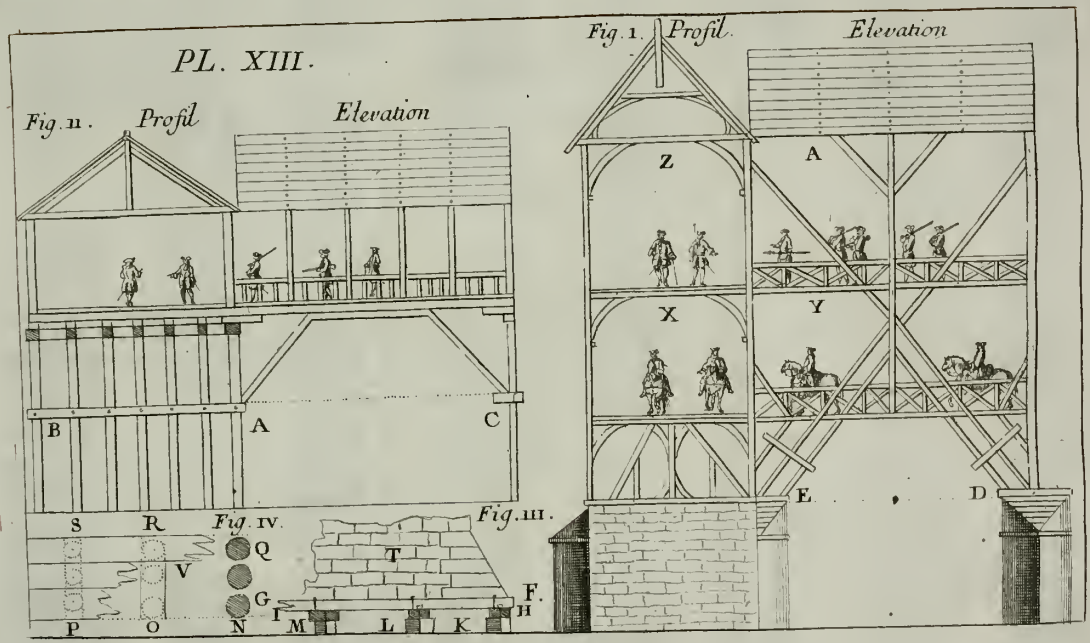
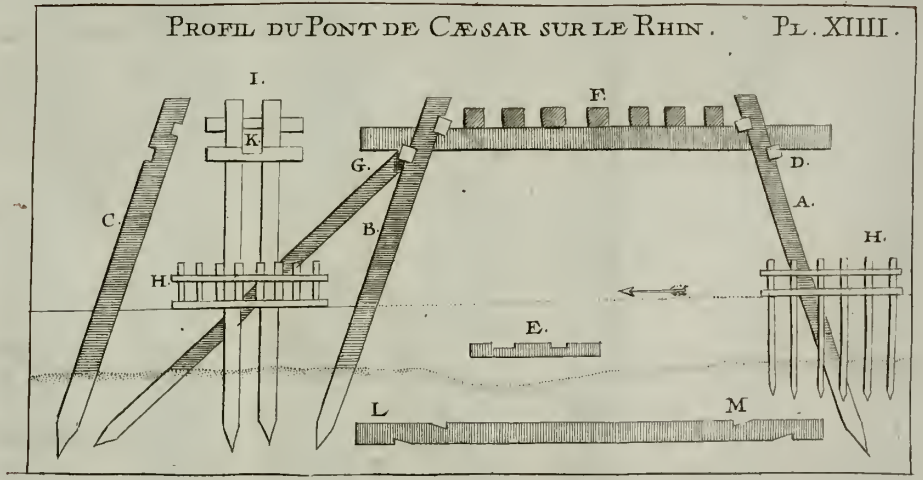


Fig. 1. Profil
Elevation
Z
A
X
Y
E
D
Fig. II. Profil
Elevation
B
A
C
Fig. IV.
S
R
Q
V
G
P
O
N
Fig. III.
T
F.
I
M
L
K
H

PROFIL DU PONT DE CÆSAR SUR LE RHIN. PL. XIIII.



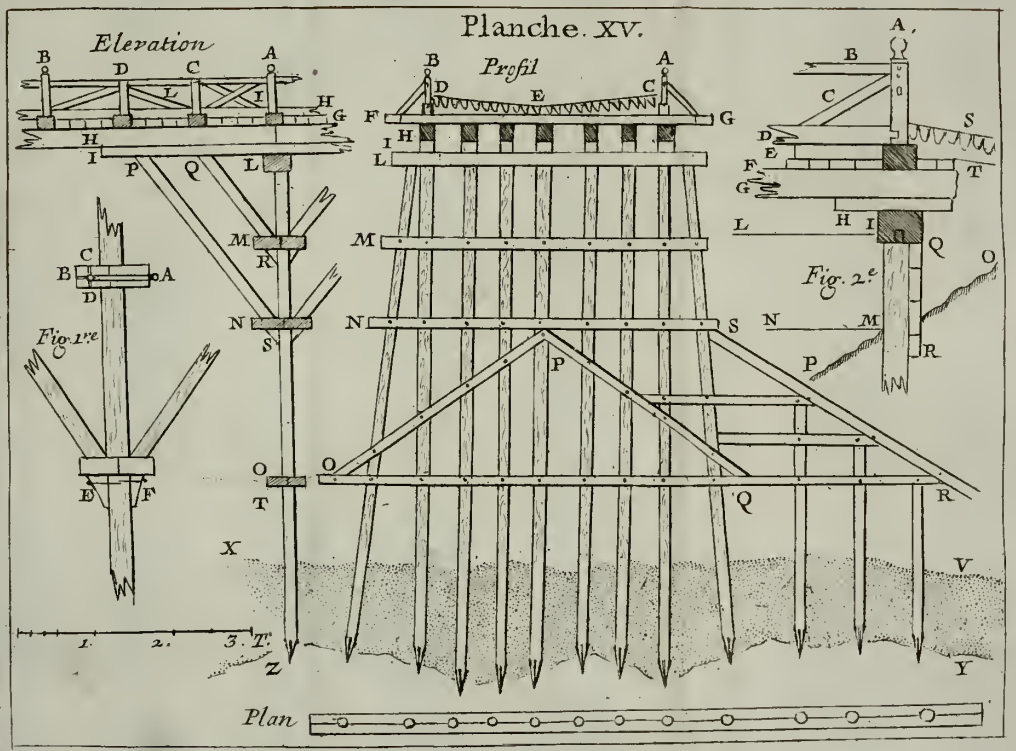
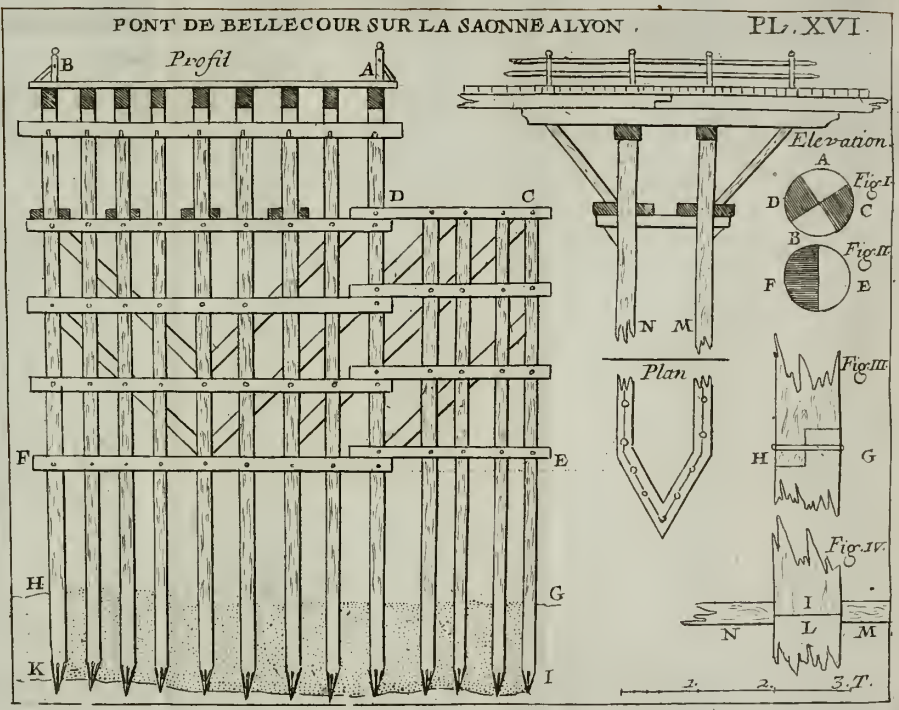
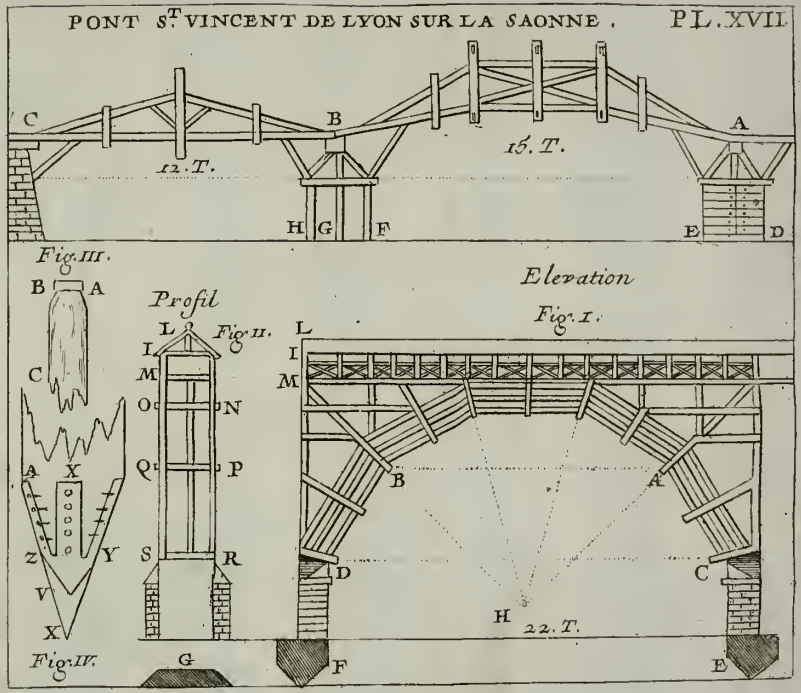
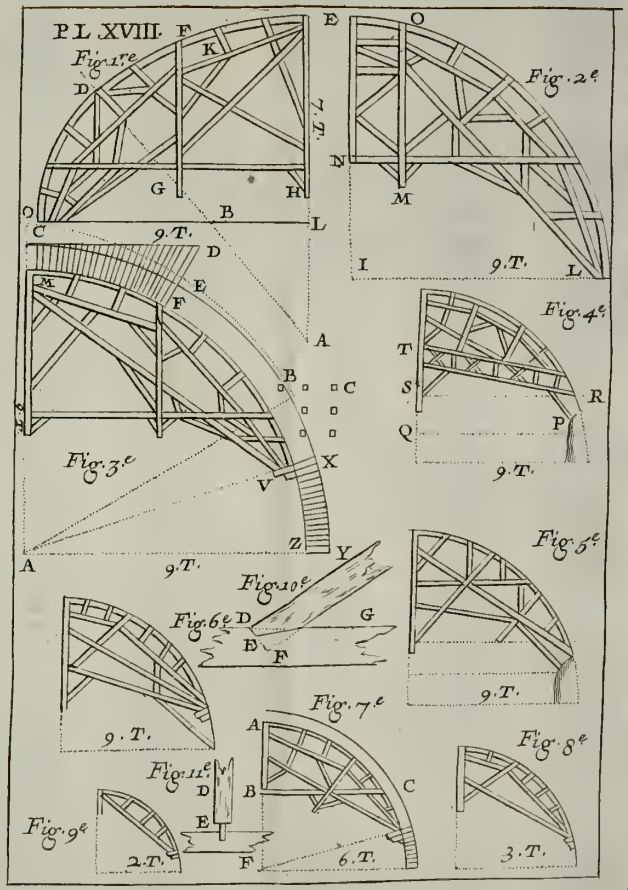


Planche. XV.
Elevation
Profil
Fig. 1re
Fig. 2e
Plan
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
X
Y
Z
1.
2.
3. T.

PONT DE BELLECOUR SUR LA SAONNE A LYON. PL. XVI.




PONT S.T VINCENT DE LYON SUR LA SAONNE . PL. XVII
C
B
A
12. T.
15. T.
H G F
E D
Fig. III.
B A
C
A X
Z Y
V
X
Fig. IV.
Profil
Fig. II.
L
I
M
O N
Q P
S R
G
Elevation
Fig. I.
L
I
M
B
A
D
C
H
22. T.
F
E


PL. XVIII.
Fig. 1re
F
K
E
D
7. T.
G
H
O
B
L
C
9. T.
Fig. 2e
O
N
M
I
9. T.
L
D
E
M
F
A
B
C
Fig. 3e
X
V
Z
A
9. T.
Y
Fig. 4e
T
S
R
Q
P
9. T.
Fig. 5e
9. T.
Fig. 10e
Fig. 6e
D
G
E
F
9. T.
Fig. 7e
A
B
C
6. T.
Fig. 8e
3. T.
Fig. 11e
D
E
F
Fig. 9e
2. T.

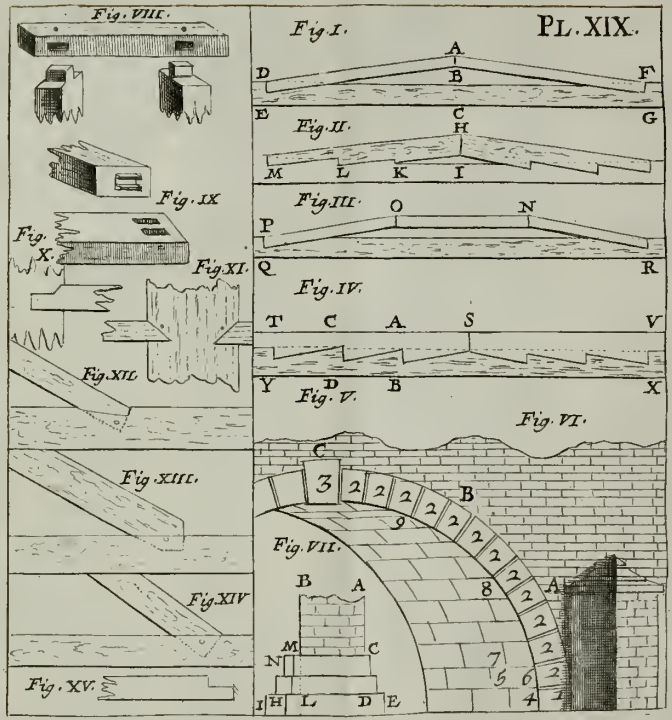


Fig. VIII.
Fig. IX
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
Fig. XIII.
Fig. XIV
Fig. XV.
Fig. I.
PL. XIX.
A
D
B
F
E
C
G
Fig. II.
H
M
L
K
I
Fig. III.
O
N
P
Q
R
Fig. IV.
T
C
A
S
V
Y
D
B
X
Fig. V.
Fig. VI.
C
3
2
B
9
8
A
7
6
4
1
Fig. VII.
B
A
M
C
N
I
H
L
D
E

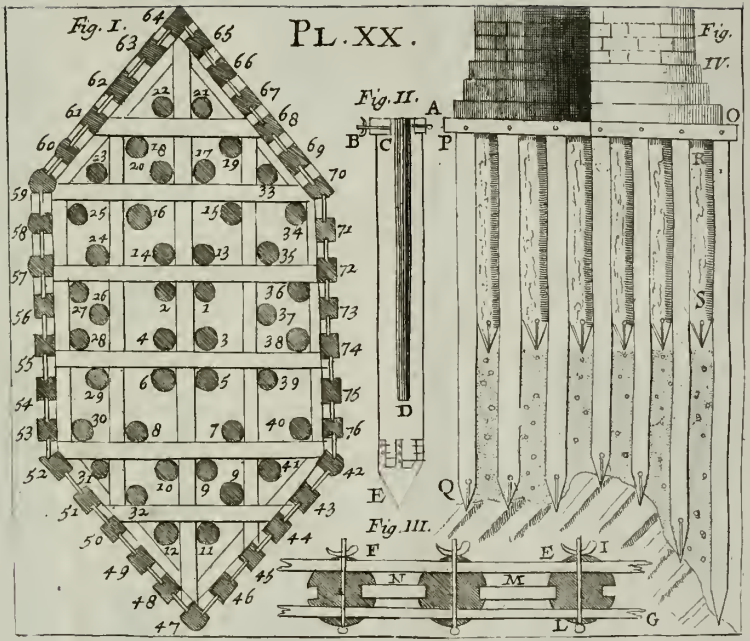
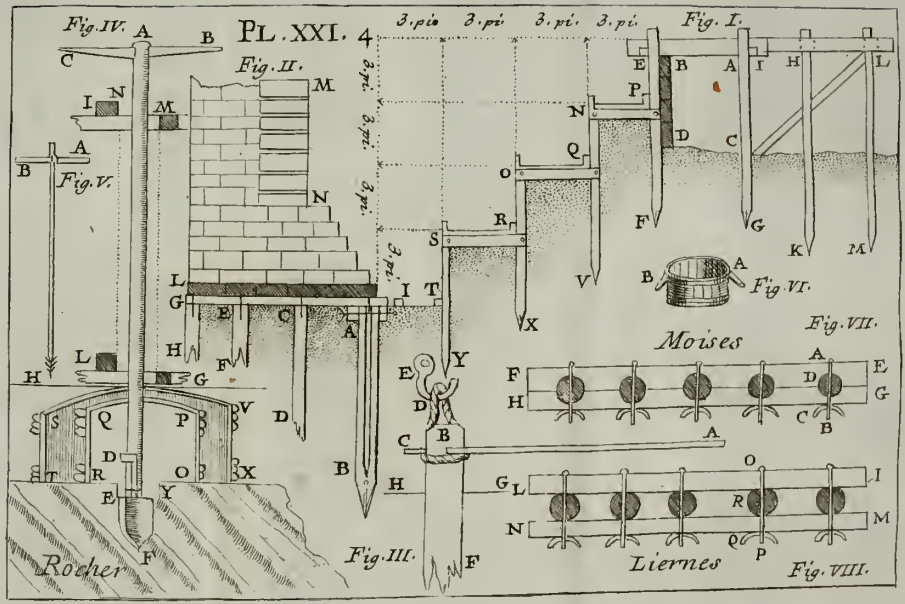
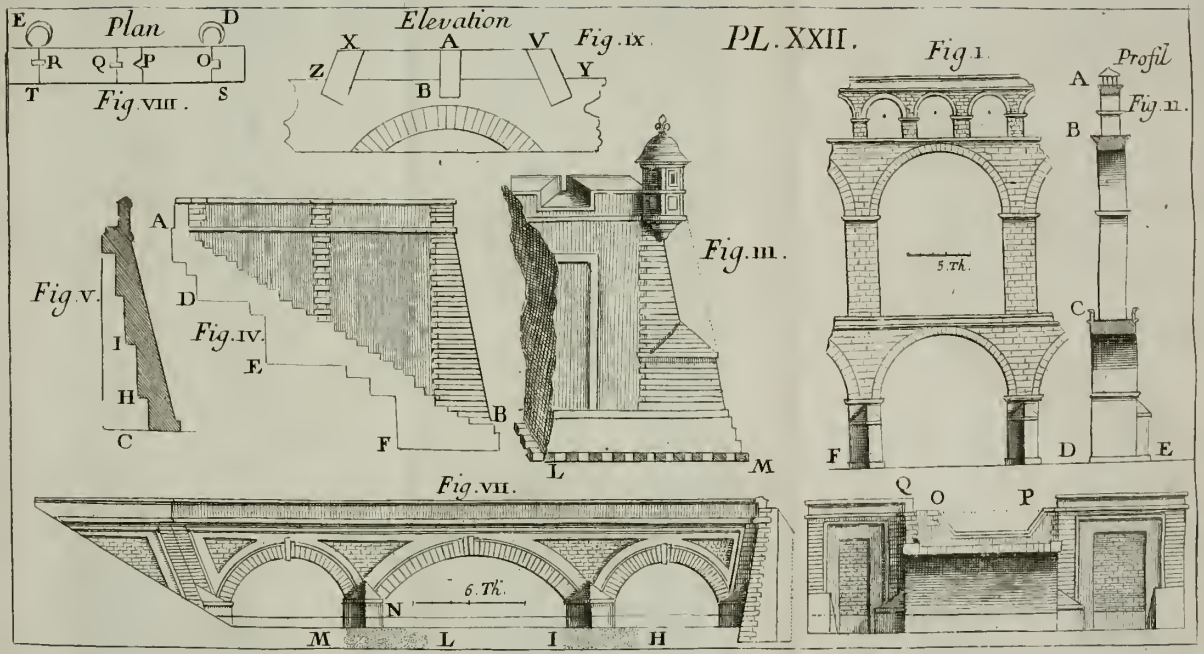
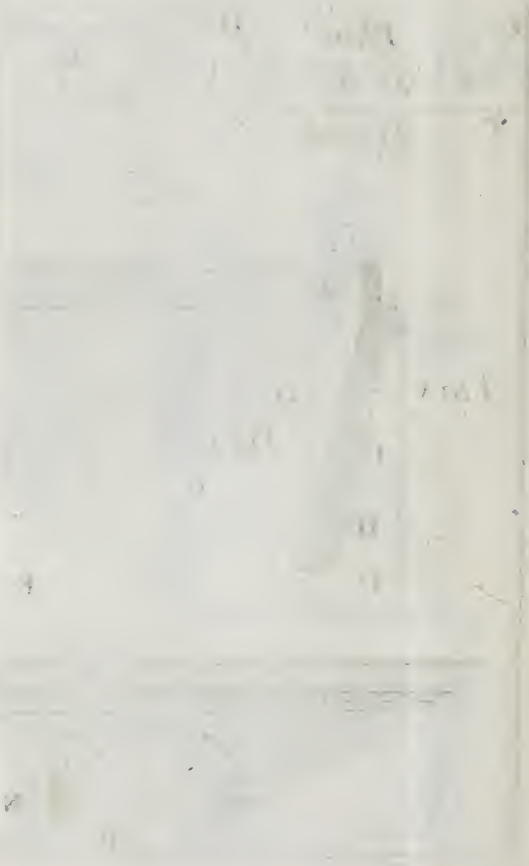
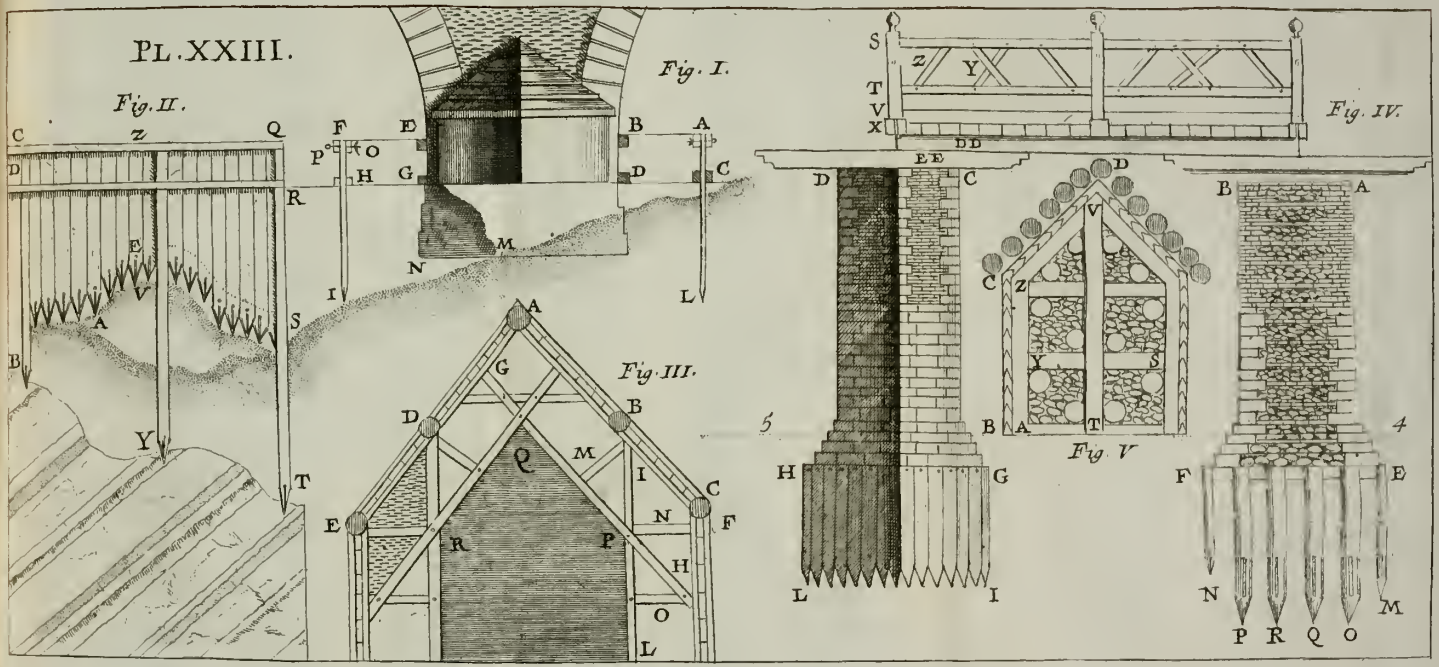


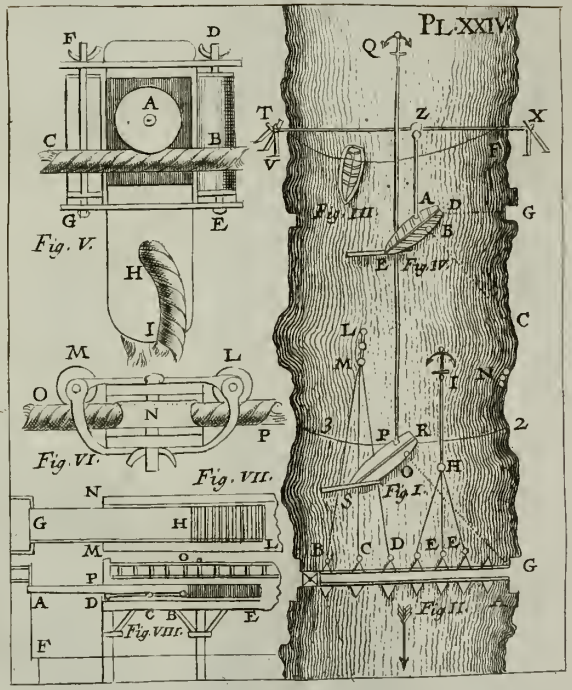
Fig. I.
PL. XX.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S

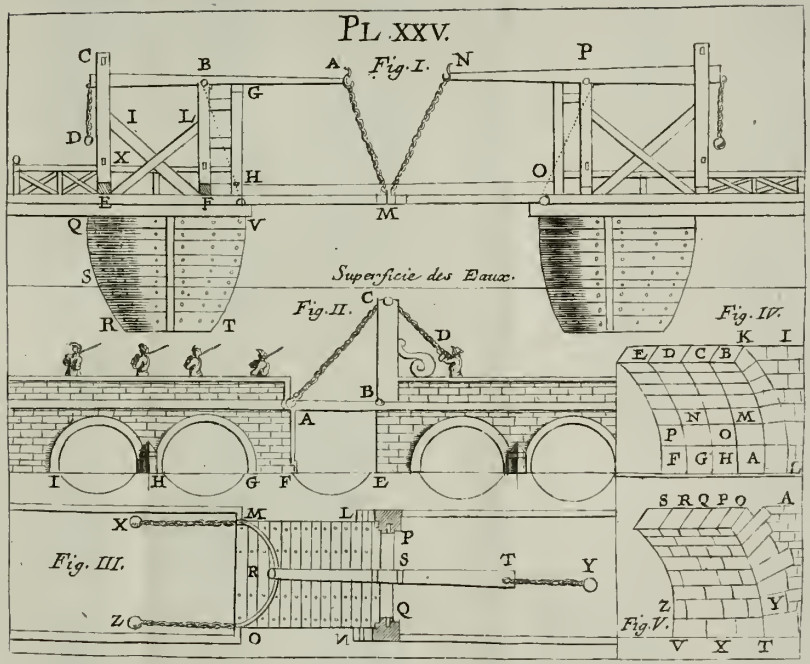

PL. XXI.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
3. pi.
Moises
Liernes
Rocher

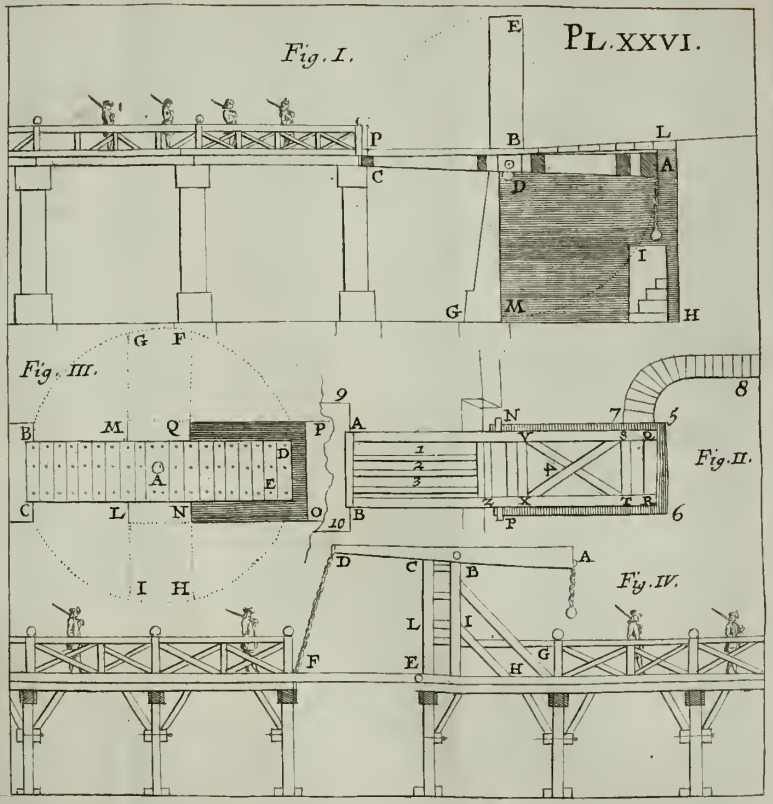

PL. XXII.
Plan
E
D
R
Q
P
O
T
S
Fig. VIII.
Elevation
X
A
V
Fig. IX.
Z
B
Y
Fig. V.
A
D
I
H
C
Fig. IV.
E
F
B
Fig. III.
L
M
Fig. VII.
N
6. Th.
M
L
I
H
Fig. I.
5. Th.
F
D
E
Profil
A
Fig. II.
B
C
Q
O
P




PL. XXIII.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V
5
4


PL. XXIV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. I.
Fig. II.


PL. XXV.
Fig. I.
C
B
A
N
P
G
I
L
D
X
H
O
E
F
M
Q
V
S
Superficie des Eaux.
R
T
Fig. II.
C
D
B
A
I
H
G
F
E
Fig. IV.
K
I
E
D
C
B
N
M
P
O
F
G
H
A
S R Q P O
A
Z
Y
Fig. V.
V
X
T
Fig. III.
X
M
L
P
S
T
Y
R
Q
Z
O
N


PL. XXVI.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.

RARE 85-B
21807

GETTY CENTER LIBRARY